

WXES 3182

LATIHAN ILMIAH II

Perpustakaan SKTM

NUR FISYA BINTI MAHMAD

WEK 010371

SISTEM PAKAR PEMILIHAN KERETA TERPAKAI

Penyelia : Puan Siti Soraya bt Abdul Rahman

Moderator : Puan Norisma bt Idris

Jabatan : Kepintaran Buatan

ABSTRAK

Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai merupakan sistem pakar berasaskan '*stand-alone*' yang berfungsi untuk membantu penggunanya untuk memilih kereta terpakai yang sesuai dengan mereka, iaitu dengan memberikan nasihat berunsurkan cadangan kepada penggunanya.

Sistem pakar ini mengkehendaki pengguna untuk menjawab beberapa soalan yang berkaitan dengan ciri-ciri yang perlu dipertimbangkan untuk memilih kereta terpakai yang sesuai. Input ini akan dilakukan proses penaakulan dan akhirnya pengguna akan mendapat output yang berbentuk senarai cadangan. Sistem pakar ini akan digunakan oleh dua golongan pengguna iaitu pengguna umum persendirian atau berkumpulan dan wakil jualan pusat-pusat jualan kereta terpakai., dimana wakil jualan ini boleh menggunakan sistem ini sebagai alat bantu serta bahan rujukan mereka.

Sistem Pakar Kereta Terpakai akan dibangunkan menggunakan perisian Visual Prolog serta menggunakan sistem pengoperasian Windows 98. Merodologi pembangunan yang digunakan adalah Kejuruteraan Pengetahuan.

Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai akan dibahagikan kepada dua menu di mana menu utama adalah Tanya Pakar, manakala menu tambahan iaitu menu Loan Calculator. Menu Tanya Pakar adalah nadi kepada sistem pakar ini di mana fungsinya adalah untuk bertanyakan soalan, lakukan proses penaakulan dan memaparkan

cadangan, manakala menu Loan Calculator adalah sekadar menu tambahan yang menyenaraikan alamat laman web yang menyediakan kemudahan pengiraan pinjaman. Daripada cadangan yang dikeluarkan, pengguna boleh mendapatkan kemudahan penerangan untuk mengetahui mengapa cadangan tersebut sesuai untuk mereka serta kemudahan untuk mendapatkan maklumat lengkap kereta.

ABSTRACT

Expert System for Choosing Used-car is a stand-alone expert system that helps the user to choose the best used-car that suits them. This expert system gives recommendation to the user.

Next, this expert system require the user to answer a set of question as an input to the system, according to the criterion that need to be consider when choosing a right used-car. After that, the input will go through a reasoning process and as a result the user will see a list of recommendation on the screen as the output of the system.

There is two categories of user for this expert system, that is common user either personal or grouping and also salespersons of the used-car sales centre, where they can use this system to assist or as a reference.

Expert System for Choosing Used-car will be build using Visual Prolog and Windows 98 for the operating system. Methodology to build this system is Knowledge engineering.

This system consist of two menu. The main menu is Ask Expert, while the additional menu is Loan Calculator. Ask Expert is the heart of the system where the function is to ask the user a set of question, do the reasoning process and lastly it will display a list recommendation, while the Loan Calculator just an additional menu that will list out all

the web address that can calculate user's loan. From the recommendation, the user can use the explanation facility to know why the recommendation suit them and also they can ask for further information about the car.

PENGHARGAAN

Dengan Nama ALLAH Yang Maha Pemurah Lagi Maha Penyayang

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Allah s.w.t kerana dengan limpah dan izinnya, maka apatlah saya menyempurnakan projek Latihan Ilmiah 2 ini dengan jayanya serta tepat pada waktunya walaupun terdapat halangan yang terpaksa dihadapi.

Sehubungan dengan itu, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih dan penghargaan terutamanya kepada Pn. Siti Soraya selaku Supervisor yang banyak membantu saya. Kesungguhan beliau untuk membantu saya sebanyak yang mungkin serta motivasi yang beliau berikan untuk menghasilkan satu projek yang baik amat saya kenangi. Selain itu, tidak lupa juga kepada Moderator saya iaitu Pn. Norisma yang turut membimbing saya dalam menghasilkan projek yang bermutu. Juga tidak lupa saya ingin mengucapkan ucapan penghargaan dan terima kasih ini kepada semua pensyarah yang telah mengajar saya selama ini terutamanya pensyarah Jabatan Kepintaran Buatan yang telah memperkenalkan saya ke bidang ini.

Sekalung penghargaan juga saya tujukan kepada keluarga tersayang terutamanya kepada kedua ibu-bapa En. Mahmad bin Ayub serta Pn. Asemi binti Husain yang amat saya sayangi dan hormati, yang telah banyak mencurahkan kasih sayang dan kesabaran serta sentiasa memahami saya sepanjang masa. Nasihat yang mereka berikan telah saya jadikan motivasi untuk berjaya dan sampai ke tahap ini. Selain itu, tidak lupa juga kepada abang dan adik-adik atas sokongan mereka.

Jutaan terima kasih juga saya tujukan kepada rakan-rakan seperjuangan terutamanya rakan sekuliah serta rakan serumah yang telah banyak menyokong saya daripada belakang. Malah mereka banyak memberikan pertolongan serta dorongan supaya saya menghasilkan yang terbaik. Mereka turut berkongsi pengetahuan yang ada dengan saya. Akhirnya, terima kasih juga kepada orang-orang persendirian yang telah membantu secara langsung atau tidak langsung.

Sekali lagi, terima kasih kepada nama-nama di atas.

Nur Fisya binti Mahmad

Jabatan Kepintaran Buatan

Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat

Universiti Malaya, Kuala Lumpur

SENARAI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	ABSTRAK	ii
	PENGHARGAAN	vi
	SENARAI KANDUNGAN	viii
	SENARAI JADUAL	xi
	SENARAI RAJAH	xv
1	PENGENALAN	
	1.0 Pendahuluan	2
	1.1 Definisi Masalah	3
	1.2 Pengenalan Projek	4
	1.2.1 Definisi Sistem	4
	1.2.2 Tujuan Sistem	7
	1.2.3 Objektif Sistem	7
	1.2.4 Skop Sistem	9
	1.2.5 Kekangan Sistem	10
	1.3 Jadual Perancangan Projek	12
	1.4 Ringkasan Setiap Bab	12

BAB	PERKARA	HALAMAN
2	KAJIAN LITERASI	
2.0	Pengenalan	16
2.1	Tujuan Kajian Literasi	16
2.2	Sumber Pencarian Fakta	17
2.2.1	Temubual	17
2.2.2	Internet	18
2.2.3	Perjumpaan Dengan Pensyarah	18
2.6	Bahan Bacaan	18
2.6.1	Pengenalan Konsep Sistem Pakar	20
2.3	Sistem Pakar	19
2.3.1	Pengenalan Kepada Sistem Pakar	19
2.3.2	Mengapa Sistem Pakar Dibangunkan	21
2.3.3	Struktur Sistem Pakar	24
2.3.4	Ciri-ciri Sistem Pakar	30
2.3.5	Kejuruteraan Pengetahuan	34
2.3.6	Mereka Yang Terlibat Dalam Projek Sistem Pakar	35
2.3.7	Perwakilan Pengetahuan	38
2.3.8	Teknik Penaakulan	44
2.4	Kereta Terpakai	49
2.4.1	Apa itu Kereta terpakai	49
2.4.2	Fungsi Kereta Terpakai	49
2.4.3	Pusat-pusat Jualan Kereta Terpakai	50
2.4.4	Perbezaan Antara Kereta Terpakai dan Kereta Baru	51
2.4.5	Langkah Demi Langkah Membeli Kereta	52

BAB	PERKARA	HALAMAN
2.5	Analisis Sistem Sedia Ada	55
2.5.1	http://www.edmunds.com	55
2.5.2	http://www.expertise2go.com	58
2.6	Analisis	61
2.6.1	Perwakilan Pengetahuan	61
2.6.2	Strategi Panaakulan	62
3	METODOLOGI PEMBANGUNAN	
3.0	Pengenalan	65
3.1	Fasa 1 : Penilaian Masalah	67
3.2	Fasa 2 : Perolehan Pengetahuan	69
3.3	Fasa 3 : Rekabentuk	72
3.4	Fasa 4 : Pengujian	75
3.5	Fasa 5 : Dokumentasi	77
3.6	Fasa 6 : Penyelenggaraan	78
3.7	Mengapa Memilih Model Kejuruteraan Pengetahuan	79
4	ANALISIS SISTEM	
4.0	Pengenalan	82
4.1	Keperluan Fungsian	83
4.1.1	Keperluan Pangkalan Pengetahuan	83
4.1.2	Keperluan Memori Kerja	84

BAB	PERKARA	HALAMAN
	4.1.3 Keperluan Enjin Penaakulan	84
	4.1.4 Keperluan Antaramuka Pengguna	85
	4.2 Keperluan Bukan Fungsian	87
	4.2.1 Masa Tindakbalas	87
	4.2.2 Daya Pemprosesan	88
	4.2.3 Kebolehgunaan	88
	4.2.4 Kebolehpercayaan	89
	4.2.5 Antaramuka Pengguna	89
	4.3 Keperluan Perisian	90
	4.4 Keperluan Perkakasan	92
5	REKABENTUK SISTEM	
	5.0 Pengenalan	94
	5.1 Carta Hirarki Sistem	95
	5.2 Carta Alir Sistem(Tanya Pakar)	97
	5.3 Carta Aliran Data Sistem(Tanya Pakar)	99
	5.4 Cadangan Antaramuka Pengguna	101
	5.4.1 Cadangan 1	101
	5.4.2 Cadangan 2	102
	5.4.3 Cadangan 3	103
	5.4.4 Cadangan 4	104

BAB	PERKARA	HALAMAN
6	PERLAKSANAAN SISTEM	
6.0	Pengenalan	106
6.1	Persekitaran Pembangunan	106
6.1.1	Perkakasan yang digunakan	106
6.1.2	Perisian yang digunakan	107
6.2	Perubahan Perisian	108
6.3	Pengkodan Program	109
6.3.1	Pembangunan prototaip	109
6.3.2	Pembangunan pangkalan pengetahuan	110
6.3.3	Pembangunan enjin penaakulan	112
6.3.4	Pembangunan antaramuka pengguna	113
6.4	Perubahan Aliran Sistem	114
6.5	Kesimpulan	115
7	PENGUJIAN SISTEM	
7.0	Pengenalan	117
7.1	Perancangan Pengujian	117
7.2	Objektif Pengujian Sistem	118
7.3	Proses Pengujian	119
7.3.1	Pengujian unit	120
7.3.2	Pengujian modul	121
7.3.4	Pengujian sub –sistem	121
7.3.5	Pengujian penerimaan	122

RUJUKAN

APENDIKS A – MANUAL PENGGUNA

Jadual 1.1: Jadual Perancangan Projek

Jadual 2.1: Perbandingan Kertas: Daputal dengan Kertas Baru

University of Malaya

SENARAI JADUAL

HALAMAN

Rajah 2.1: Perbandingan jenis sistem Pakar	10
Jadual 1.1: Jadual Perancangan Projek	12
Jadual 2.1: Perbezaan Kerete Terpakai dengan Kereta Baru	51
Rajah 2.4: Rangkaian semantik untuk burung	42
Rajah 2.5: Struktur asas tingkai	43
Rajah 2.6: Proses penentuan bagi masalah ke-burukan	46
Rajah 2.7: Antaramuka dengan sistem sedia ada 1	53
Rajah 2.8: Antaramuka kegunaan sistem sedia ada 1	56
Rajah 2.9: Antaramuka sistem sistem sedia ada 2	58
Rajah 2.10: Antaramuka kegunaan sistem sedia ada 2	59
Rajah 3.1: Fasa pembangunan sistem	66
Rajah 5.1: Carta aliran sistem (Fasa 1)	93
Rajah 5.2: Carta alir sistem (Fasa 2)	97
Rajah 5.3: Carta alir sistem (Fasa 3)	99
Rajah 5.4: Carta alir sistem (Fasa 4)	101
Rajah 5.5: Carta alir sistem (Fasa 5)	102
Rajah 5.6: Carta alir sistem (Fasa 6)	103
Rajah 5.7: Carta alir sistem (Fasa 7)	104
Rajah 7.1.1: Proses Penyahpilihan	118
Rajah 7.2.1: Proses pengiraan	120
Rajah 7.3.1: Proses pengiraan (lanjutan)	123

Rajah 2. 1	Perwakilan bagi Sistem Pakar	20
Rajah 2. 2	Penyelesaian masalah oleh pakar manusia	25
Rajah 2. 3	Penyelesaian masalah oleh sistem pakar	26
Rajah 2. 4	Rangkaian semantik untuk burung	42
Rajah 2. 5	Struktur asas bingkai	43
Rajah 2. 6	Proses penaakulan bagi rangkaian ke-hadapan	46
Rajah 2. 7	Antaramuka utama sistem sedia ada 1	55
Rajah 2. 8	Antaramuka keputusan sistem sedia ada 1	56
Rajah 2. 9	Antaramuka utama sistem sedia ada 2	58
Rajah 2.10	Antaramuka keputusan sistem sedia ada 2	59
Rajah 3.1	Fasa pembangunan sistem pakar	66
Rajah 5.1	Carta hiraraki sistem	95
Rajah 5.2	Carta alir sistem(Tanya Pakar)	97
Rajah 5.3	Carta aliran data sistem(Tanya Pakar)	99
Rajah 5.4	Cadangan antaramuka pengguna 1	101
Rajah 5.5	Cadangan antaramuka pengguna 2	102
Rajah 5.6	Cadangan antaramuka pengguna 3	103
Rajah 5.7	Cadangan antaramuka pengguna 4	104
Rajah 7.1.0	Proses Penyahpeijat	118
Rajah 7.3.0	Proses pengujian	120
Rajah 7.3.1	Proses Pengujian(abstrak)	123

SENARAI RAJAH

HALAMAN

Rajah 7.5.1 Pengujian Bawah atas	125
Rajah 7.8.0 Pengujian Sintaks(WinProlog)	128
Rajah 7.8.1 Tracing(WinProlog)	129

BAB 1

PENGENALAN

University of Malaya

BAB 1

PENGENALAN

BAB 1 : PENGENALAN

1.0 PENDAHULUAN

Jika kita menyebut mengenai Sistem Pakar kepada umum mungkin kita akan menghadapi berbagai-bagai soalan. Ini adalah kerana di Malaysia, penggunaannya masih lagi baru dan sedang berkembang. Sistem Pakar adalah antara aplikasi yang terdapat dalam bidang Kepintaran Buatan selain Rangkaian Neural Buatan ataupun Pemprosesan Bahasa Tabii. Kebolehan sistem ini untuk menempatkan atau dengan kata lain mengambil dan menyimpan segala pengetahuan dan pengalaman yang ada pada satu-satu pakar ke dalam pangkalan pengetahuannya sememangnya merupakan perbezaan dan kelebihan sistem ini berbanding dengan sistem-sistem biasa. Secara umumnya Sistem Pakar ini telah diperkenalkan di pelbagai bidang, contohnya bidang perniagaan, pengurusan, perubatan, elektronik, organisasi komputer, kaji cuaca dan sebagainya. Malah bapa kepada semua sistem pakar ialah MYCIN. MYCIN adalah sistem pakar untuk bidang perubatan dan khususnya untuk penyakit Meningitis.

Selain daripada bidang-bidang yang disebut di atas, bagi projek ini saya cuba untuk meluaskan penggunaannya ke dalam bidang pengangkutan. Sebelum ini telah terdapat Sistem Pakar yang dibina dalam bidang pengangkutan, tetapi kebanyakannya merangkumi aspek pengawalan, nasihat untuk trafik udara, penjadualan dan sebagainya. Kali ini sesuatu yang lain cuba diutarakan iaitu Sistem pakar untuk Pembelian Kereta Terpakai. Dewasa ini, masyarakat secara

kasarnya telah berkemampuan untuk memiliki kenderaan sendiri. Kenderaan kini merupakan satu keperluan terutama bagi mereka yang telah berkeluarga. Oleh kerana ada yang tidak mampu untuk memiliki kereta baru maka mereka mengambil keputusan untuk membeli kereta terpakai. Walaubagaimanapun membeli kereta terpakai bukanlah semudah membeli kereta baru. Pelbagai perkara yang perlu dipertimbangkan sebelum membuat keputusan untuk membuat keputusan mengenai kereta yang ingin dipilih. Namun sejauh manakah pembeli-pembeli ini benar-benar berpengetahuan tentang perkara ini? Di manakah mereka boleh mendapatkan khidmat nasihat yang bertauliah dan mudah diperolehi? Persoalan inilah yang cuba diselesaikan oleh sistem ini.

1.1 DEFINISI MASALAH

Seperti yang kita semua sedia maklum, membeli kereta terpakai bukanlah mudah. Terdapat banyak aspek yang perlu dititikberatkan sebelum kita mengambil sebarang keputusan mengenai kereta apa yang ingin dibeli. Untuk membuat keputusan yang benar-benar tepat kita memerlukan khidmat nasihat daripada orang yang benar-benar pakar dalam bidang ini, malah kebiasaanya kita lebih cenderung untuk mendapatkan nasihat lebih daripada seorang. Di samping itu, kita tidak mengetahui adakah nasihat yang diberikan benar-benar tepat ataupun tidak. Kekurangan pakar juga merupakan masalah yang sering dihadapi. Ini adalah kerana kebanyakan yang bekerja di pusat jualan kereta terpakai hanyalah jurujual biasa dan bukanlah orang yang benar-benar pakar.

Mereka ini kebanyakannya jauh lebih muda dan kurang berpengalaman. Masalah beginilah yang cuba diselesaikan oleh sistem ini supaya ia benar-benar memudahkan pengguna dalam proses menentukan kereta yang ingin dibeli. Selain itu, masalah yang dihadapi ialah masalah kesesakan di mana sukar mendapatkan nasihat pakar apabila terdapat permintaan yang banyak untuk khidmat nasihat. Ini seterusnya mengakibatkan kekurangan masa ataupun masa yang tidak sesuai .

1.2 PENGENALAN PROJEK

1.2.1 Definisi sistem

Sistem Pakar Pembelian Kereta Terpakai adalah satu sistem pakar yang bertujuan untuk membantu penggunaanya untuk membuat keputusan mengenai kereta yang ingin dibeli. Sistem ini akan memberikan cadangan kereta yang terbaik mengikut kriteria-kriteria pengguna berdasarkan maklumat yang dimasukkan oleh pengguna dari semasa ke semasa dalam sesi perlaksanaan. Sistem ini bercirikan '*stand-alone*' iaitu ia hanya digunakan oleh mereka yang mempunyai sistem ini sahaja dan tidak boleh dilayari di internet.

- Input : Pengguna akan memasukkan maklumat ke dalam sistem dari semasa ke semasa mengikut kriteria yang telah ditetapkan. Input akan bermula dengan maklumat umum pengguna seperti jantina, umur, status perkahwinan, pendapatan dan sebagainya. Langkah

seterusnya, pengguna akan memasukkan maklumat yang berkaitan dengan kereta yang difikirkan perlu seperti:

- Manual atau automatik
- *'four wheel drive'* atau *'all wheel drive'*
- muatan penumpang jangkaan
- fungsi kereta
- tahun kereta dikeluarkan
- harga kereta
- *'millage'*
- bayaran pendahuluan
- jangkaan bayaran bulanan yang dikehendaki

Kesemua kriteria ini kebanyakannya didapati daripada pakar.

- Proses : Berdasarkan maklumat yang dimasukkan oleh pengguna sistem akan cuba padankan maklumat tersebut dengan peraturan yang terdapat dalam pangkalan pengetahuan.
- Output : Sistem akan mengeluarkan output berbentuk *'recommendation'* untuk penggunaanya berserta dengan sedikit penerangan ringkas.

Oleh kerana sistem ini adalah sistem berkenaan dengan kereta terpakai, maka selain daripada memberikan *'recommendation'* terdapat juga kemudahan sampingan yang disediakan oleh sistem ini supaya dapat

menarik perhatian penggunanya. Antara menu yang dirancang untuk dimasukkan ke dalam sistem ini ialah :

- **Menu utama : Nasihat Pemilihan**

Ini merupakan menu utama yang amat diberikan perhatian dan menjadi objektif utama sistem ini dibangunkan. Menu ini nanti akan digunakan oleh pengguna untuk memilih kereta yang bersesuaian dengan maklumat yang mereka masukkan.

- **Menu tambahan :Pengiraan Pinjaman Automatik (*Auto Loan Calculator*) dan Informasi**

Menu ini hanyalah menu yang dirancang untuk dimasukkan kedalam sistem ini dimana pengguna boleh mengira pinjaman mereka serta maklumat atau tips-tips berguna mengenai kereta.

Apa yang dilakukan, menu ini nanti akan mengandungi alamat laman web yang menyediakan kemudahan ini. Mereka boleh memilih untuk pergi ke mana-mana laman web yang mereka inginkan.

1.2.2 Tujuan sistem

Terdapat beberapa tujuan pembinaan sistem ini untuk umum. Antaranya ialah :

- Menjadikan sistem ini sebagai satu produk yang dapat mengimplimentasikan ciri-ciri Kepintaran Buatan.
- Untuk membangunkan sistem pakar yang dapat membantu pengguna dalam memilih kereta terpakai yang sesuai untuk pengguna.

1.2.3 Objektif sistem

Sistem ini dibina dan diharap dapat memenuhi beberapa objektif yang telah ditentukan. Antara objektif sistem ini ialah :

- Memberikan kemudahan berupa '*recommendation*' yang terbaik kepada pengguna sistem dalam proses pemilihan kereta terpakai yang ingin dibeli.

'*Recommendation*' mungkin bukanlah yang tepat tetapi itulah kelebihan sistem pakar berbanding sistem biasa iaitu ia mampu memberikan bukan sahaja jawapan yang tepat malah jawapan yang berkemungkinan. Ouput ini nanti diharap dapat digunakan oleh pengguna untuk membuat pemilihan yang sesuai kerana output yang dikeluarkan adalah berdasarkan pengetahuan dan pengalaman pakar.

- **Menjadikan sistem ini *'flexible'* di mana ia boleh digunakan oleh pelbagai jenis pengguna, pada bila-bila masa dan di mana-mana sahaja.**

Objektif ini diharap dapat mengatasi masalah pakar manusia seperti masalah sukar mencari pakar iaitu pakar berada di tempat tertentu sahaja, masalah kehilangan pakar atas sebab pakar berhenti ataupun bersara, pakar sukar didapati selepas waktu pejabat dan sebagainya.

- **Memastikan ouput yang dikeluarkan adalah konsisten.**

Ini sekali lagi berkaitan dengan pakar manusia iaitu pakar manusia mempunyai perasaan dan ini akan menyebabkan ouput yang dikeluarkan oleh pakar manusia adalah tidak konsisten iaitu mereka mungkin akan terdorong untuk membuat keputusan mengikut keadaan semasa perasaan dan diri mereka.

- **Menjadikan sistem ini sebagai bahan rujukan atau alat bantu kepada agen-agen atau penjual-penjual kereta terpakai.**

Sistem ini bukan sahaja berfungsi untuk menggantikan pakar malah dapat membantu pakar itu sendiri. Ini adalah salah satu fungsi umum sistem pakar. Oleh kerana mereka yang bekerja di pusat-pusat jualan kereta terpakai bukanlah semuanya arif dalam bidang itu, maka sistem ini boleh digunakan oleh mereka ini untuk membantu pembeli yang inginkan bantuan untuk memilih kereta yang sesuai. Selain itu mereka yang sudah arif juga boleh

menggunakannya untuk bahan rujukan sekiranya mereka kurang pasti dengan cadangan mereka.

1.2.4 Skop sistem

Skop sistem akan menakrifkan domain masalah yang ingin diselesaikan, supaya tidak lari daripada objektif asal. Skop sistem diharap dapat memenuhi keperluan projek. Sistem Pakar Pembelian Kereta Terpakai adalah sistem yang agak spesifik dimana sistem ini merupakan sistem yang berfungsi untuk pemilihan kereta terpakai, dan ianya bukanlah sistem yang berasaskan web. Pengguna sasaran untuk sistem ini adalah agak luas. Antara skop pengguna sasaran yang dijangkakan ialah :

1. **Bakal pembeli kereta terpakai.**

Mereka ini adalah pengguna umum di mana mereka ini boleh menggunakan sistem ini secara sendiri. Mereka hanya perlu memilih menu, dan mengikuti langkah-langkah yang disediakan oleh sistem iaitu memasukkan maklumat yang sesuai dan pada akhirnya mereka akan mendapatkan output yang mereka ingini. Apabila pengguna dapat menggunakan sistem ini dengan sendiri, maka ini diharap dapat memberikan masa yang lebih untuk pengguna membuat keputusan terakhir mereka dan memudahkan kerja mereka apabila sampai di pusat-pusat jualan kereta terpakai nanti.

2. **Agen-agen atau penjual-penjual kereta terpakai.**

Bagi agen atau penjual yang baru menceburi bidang ini ataupun mereka yang kurang arif tentang kereta terpakai ini, maka sistem ini adalah sesuai untuk mereka gunakan apabila ada pembeli yang inginkan rundingan nasihat mengenai pemilihan kereta yang sesuai. Selain itu bagi yang sudah arif pula sistem ini turut berguna kepada mereka kerana ia dapat menjadi bahan rujukan kepada mereka di mana mereka boleh membuat perbandingan output yang dikeluarkan olehnya dengan output yang dikeluarkan oleh sistem. Tambahan daripada itu, mereka boleh menggunakannya di waktu sibuk iaitu pada masa terlalu banyak permintaan nasihat.

Daripada senarai di atas, skop agen atau penjual kereta terpakai merupakan skop pengguna yang diberikan keutamaan yang tinggi. Ini adalah kerana mereka dijangkakan akan menggunakan sistem ini secara meluas dan berterusan.

1.2.5 **Kekangan sistem**

Terdapat beberapa kekangan bagi sistem pakar yang akan dibina. Antara kekangan yang dihadapi ialah :

1.3 JADUAL PERANCANGAN PROJEK

Jadual 1.1 Jadual Perancangan Projek

SISTEM PAKAR PEMBELIAN KERETA TERPAKAI									
		Bulan							
Bil	Fasa	Jun 2003	Julai 2003	Ogos 2003	Sept 2003	Okt 2003	Nov 2003	Dis 2003	Jan 2003
1	Analisis Keperluan	■	■	■					
2	Analisis Sistem		■	■					
3	Rekabentuk Sistem			■	■	■			
4	Pembangunan Modul					■	■	■	■
5	Pengujian Integrasi							■	■
6	Pengujian Sistem								■
7	Dokumentasi	■	■	■	■	■	■	■	■

1.4 RINGKASAN SETIAP BAB

BAB 1 :

Bab ini adalah pendahuluan kepada projek ini di mana ia akan menerangkan mengenai definisi masalah iaitu apakah masalah yang cuba diselesaikan oleh projek atau sistem ini. Selain itu turut diterangkan pengenalan kepada projek yang merangkumi definisi sistem yang ingin

dibangunkan, apakah objektif yang ingin dicapai apabila siapnya sistem ini nanti, tujuan pembangunaN sistem ini, skop sistem dan juga pengguna sasaran. Juga tidak lupa jadual perancangan projek yang akan memberikan maklumat secara langsung mengenai jadual perancangan setiap proses yang terlibat dalam pembangunan sistem ini.

BAB 2 :

Bab 2 merupakan bab pencarian fakta awal mengenai masalah yang cuba diselesaikan. Dalam bab ini akan mengandungi segala fakta mengenai apa itu sistem pakar, apakah ciri-ciri sistem pakar yang perlu diperhatikan dan yang perlu ada dalam sistem yang bakal dibangunkan serta bagaimana ia dapat menyelesaikan masalah pemilihan kereta terpakai. Selain daripada itu, dalam bab ini juga terdapat maklumat asas mengenai kereta terpakai dan langkah-langkah yang terlibat dalam pembelian kereta terpakai. Apabila telah memahami kesemua fakta penting mengenai sistem pakar dan kereta terpakai, maka diakhir bab ini nanti akan mengandungi sedikit perbincangan mengenai sistem pakar sedia ada yang boleh dijadikan rujukan kepada sistem pakar yang bakal dibangunkan. Ini akan merangkumi kelebihan dan kekurangan sistem sedia ada serta ulasan lanjut mengenai sistem-sistem tersebut.

BAB 3 :

Bab ini dinamakan Metodologi di mana dalam bab ini akan menerangkan kaedah utama yang digunakan untuk membangunkan sistem ini. Dalam sistem pakar, kaedah pembangunan sistem dinamakan Kejuruteraan Pengetahuan

(Knowledge Engineering). Setiap fasa yang terlibat dalam kaedah yang digunakan akan diterangkan secara terperinci

BAB 4:

Bab ini adalah bab Analisis Sistem di mana dalam bab ini apa yang akan di kaji ialah penganalisan keperluan fungsian dan keperluan bukan fungsian yang digunakan dan diperlukan. Bab ini turut menerangkan pemilihan perisian dan perkakasan.

BAB 5 :

Bab ini adalah bab Rekabentuk Sistem di mana dalam bab ini akan menerangkan mengenai rekabentuk antaramuka pengguna dan ciri-ciri yang dipertimbangkan. Selain itu akan ditunjukkan carta aliran sistem termasuk gambarajah penguraian sistem, carta aliran setiap modul. Di akhir bab ini nanti akan ditunjukkan cadangan antaramuka untuk Latihan Ilmiah 2 nanti.

PENGANTARAN

BAB 2

KAJIAN

LITERASI

BAB 2 : KAJIAN LITERASI

2.0 PENGENALAN

Bab ini merupakan asas kepada pembangunan projek ini dimana ia mengandungi semua maklumat mengenai apa itu sistem pakar dan juga akan memberikan maklumat mengenai masalah yang ingin diselesaikan iaitu mengenai kereta terpakai. Semua maklumat ini perlu diketahui terlebih dahulu sebelum proses seterusnya dalam pembangunan sistem dapat dijalankan.

2.1 TUJUAN KAJIAN LITERASI

Oleh kerana kajian literasi merupakan nadi kepada pembangunan sistem, maka terdapat beberapa tujuan dilakukan kajian literasi ini iaitu :

- Untuk mengenalpasti perkara yang perlu dititikberatkan dan buat kajian mengenainya. Sebagai contoh, kriteria yang dipertimbangkan dalam pemilihan kereta terpakai yang sesuai. Dapatkan maklumat mengenai setiap kriteria dan pertimbangkan kepentingannya.
- Untuk memahami ciri-ciri umum sistem pakar yang perlu ada. Dengan ini mudah untuk menjejak keperluan sistem.

- Buat kajian untuk memahami kekuatan dan kelemahan mengenai sistem pemilihan kereta terpakai secara manual untuk meningkatkan kekuatan sistem yang bakal dibangunkan.
- Setiap maklumat diatas akan menjadi asas pembangunan sistem yang boleh dipercayai dan komprehensif di mana di sinilah bermulanya metodologi dan analisis sistem.

2.2 SUMBER PENCARIAN FAKTA

2.2.1 Temubual

Temubual merupakan antara perkara penting yang perlulah dilakukan oleh jurutera pengetahuan untuk mendapatkan pengetahuan daripada pakar. Ini adalah salah satu cara yang dapat memastikan semua pengetahuan pakar diperolehi dan dimasukkan dalam pangkalan pengetahuan. Walaubagaimanapun, temuabual perlulah dilakukan lebih daripada sekali kerana pada temubual pertama pastinya terdapat banyak perkara penting yang tidak dapat dicatatkan. Untuk itu, saya telah menemubual seorang pakar mengenai pemilihan kereta terpakai yang juga tuan punya pusat jualan kereta terpakai tersebut yang terletak di Selayang.

2.2.2 Internet

Selain melakukan temubual, saya juga menjadikan internet sebagai sumber pengetahuan dan maklumat. Daripada internet, dapat diketahui apakah yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan dan pembelian kereta terpakai. Ia turut memberikan maklumat terkini mengenai kereta terpakai.

2.2.3 Perjumpaan dengan pensyarah

Saya telah berjumpa dari semasa ke semasa dengan pensyarah yang menyelia saya untuk mendapatkan maklumat mengenai sistem yang bakal dibina.

2.2.4 Bahan bacaan

Bahan bacaan terutamanya surat khabar telah dijadikan antara sumber pencarian maklumat. Pada bahagian pengiklanan di surat khabar terdapat iklan di mana tuan punya kereta akan mengiklankan kereta mereka untuk dijual. Terdapat maklumat mengenai kereta yang diletakkan. Ini juga telah saya dijadikan sumber maklumat. Selain itu, saya mendapatkan maklumat melalui pembacaan tesis-tesis senior yang terdapat di Perpustakaan Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat.

2.3 SISTEM PAKAR

2.3.1 Pengenalan Kepada Sistem pakar

Sistem pakar merupakan antara aplikasi kepintaran buatan yang semakin mendapat tempat dalam bidang komputer kerana kebolehan nya menyelesaikan banyak masalah terutamanya yang melibatkan kepentingan pakar.

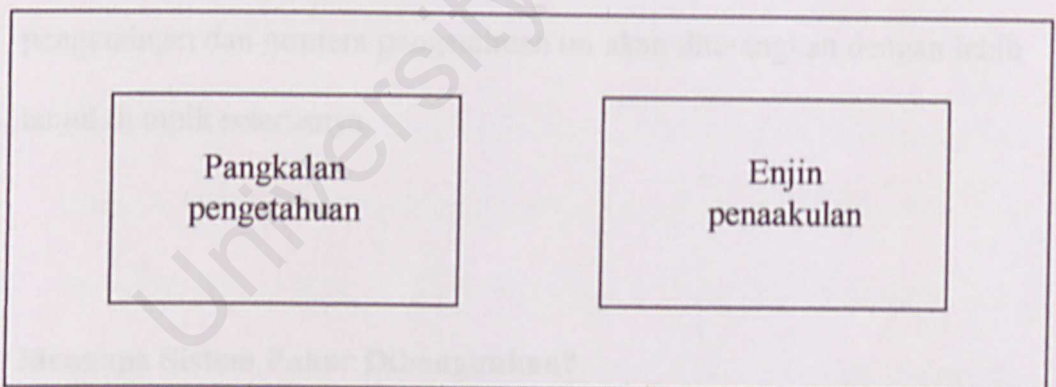
Kepintaran buatan : satu bidang pembelajaran bagi sains komputer yang bermatlamat menjadikan perlakuan komputer sama dengan perlakuan manusia.

Sistem pakar mengalami banyak turun dan naik, bermula pada tahun 1963 sehingga ke hari ini. Walaubagaimanapun kehadiran teknologi baru ini benar-benar dapat membantu manusia membuat keputusan. Sistem pakar atau boleh juga dipanggil sistem berdasarkan pengetahuan telah digunakan di pelbagai bidang penting terutamanya yang memerlukan kepakaran yang tinggi. Bapa kepada sistem pakar ini adalah MYCIN dimana sistem pakar ini terlibat dalam bidang perubatan iaitu untuk diagnos penyakit Meningitis. Dalam menghasilkan sesuatu sistem pakar, apa yang amat dititikberatkan ialah pengkodan sumber pengetahuan yang lengkap. Ini adalah amat penting kerana pangkalan pengetahuan adalah nyawa kepada sesuatu sistem pakar.

Sistem Pakar : Sesuatu program komputer yang dibangunkan untuk memodelkan kebolehan menyelesaikan masalah oleh pakar manusia .

Pakar manusia adalah mereka yang mempunyai pengetahuan yang mendalam mengenai bidang pengkhususan mereka dan berkebolehan untuk menerangkan mengenai pengetahuan mereka. Bagi merealisasikan maksud sistem pakar itu, terdapat dua perkara penting mengenai pakar yang perlu dipastikan iaitu pengetahuan pakar dan juga penaakulan. Oleh sebab itu maka kita perlu benar-benar memahami dua perkara atau modul iaitu pangkalan pengetahuan dan juga enjin penaakulan.

Sistem Pakar



Rajah 2.1 Perwakilan bagi sistem pakar

Pangkalan pengetahuan merupakan nadi bagi sistem pakar dimana di sinilah kesemua pengetahuan yang ada pakar akan dikodkan dan

disimpan. Ini termasuklah fakta, peraturan, konsep dan hubungan antaranya. Manakala bagi Enjin penaakulan pula merupakan suatu bentuk pemproses yang akan memproses pengetahuan yang berada dalam pangkalan pengetahuan yang mana dimodelkan berdasarkan cara penaakulan seseorang pakar. Ouput kepada sistem pakar adalah suatu rumusan ataupun 'recommendation'. Bagi menghasilkan rumusan ataupun 'recommendation' ini, enjin penaakulan ini akan bekerja bersama maklumat yang diketahui mengenai masalah beserta pengetahuan yang disimpan di dalam pangkalan pengetahuan. Proses pembangunan sistem pakar dipanggil kejuruteraan pengetahuan dan ini akan dilakukan jurutera pengetahuan. Jurutera pengetahuan ini meastilah memastikan bahawa komputer mengandungi semua pengetahuan yang diperlukan untuk menyelesaikan sesuatu masalah. Kejuruteraan pengetahuan dan jurutera pengetahuan ini akan diterangkan dengan lebih lanjut di topik seterusnya.

2.3.2 Mengapa Sistem Pakar Dibangunkan?

Sistem pakar banyak digunakan di organisasi. Penglibatan sistem pakar akan meningkatkan produktiviti syarikat. Terdapat banyak sebab mengapa sistem pakar dibangunkan. Antaranya ialah :

- **Pakar manusia adalah ‘tidak tahan lama’**

Maksud tidak tahan lama ini ialah seorang pakar manusia ini mungkin akan mati, bersara, bertukar kerja ataupun ditukarkan ke cawangan lain. Ini akan mengakibatkan sesuatu organisasi itu akan kehilangan kepakaran pakar tersebut. Sekiranya sistem pakar dibina, maka biarpun seorang pakar itu berpindah, mati ataupun bersara, kepakarannya tetap tersimpan di dalam organisasi tersebut.

- **Sistem pakar akan memberikan keputusan yang lebih konsisten**

Sistem pakar boleh memberikan keputusan yang lebih konsisten kepada penggunanya berbanding pakar manusia kerana sistem pakar tidak terdedah kepada faktor perasaan dimana pakar manusia adalah terdedah kepada masalah perasaan yang tidak stabil bergantung kepada keadaan sekeliling. Ada kalanya pakar manusia akan menghadapi masalah peribadi dan seterusnya akan mengalami kemurungan. Ini akan menjejaskan keputusan yang diberi kerana mereka tidak mampu berfikir secara positif. Masalah ini turut berlaku di dalam keadaan kecemasan. Seorang pakar manusia mungkin terlupa beberapa perkara yang penting di dalam keadaan cemas yang memerlukan mereka berfikir dalam jangkawaktu yang terhad. Oleh kerana inilah sistem pakar dibina, iaitu untuk mengatasi masalah tertinggal data yang amat penting.

- **Jangkamasa membuat keputusan oleh sistem pakar adalah konsisten**

Sistem pakar adalah lebih konsisten dari segi masa kerana sistem tidak memerlukan masa yang lama seperti pakar manusia di mana mereka mungkin perlukan lebih masa untuk menganalisa masalah sekiranya masalah itu adalah kompleks. Bagi sistem pakar, penggunaanya hanya perlu memasukkan maklumat yang diperlukan dan sekiranya segala maklumat adalah lengkap maka dalam masa yang singkat sistem boleh mengeluarkan keputusan. Ada kalanya sistem pakar dapat membuat keputusan yang lebih cepat berbanding pakar manusia.

- **Pakar manusia adalah mahal**

Bagi mendapatkan pakar dalam beberapa bidang seperti perubatan, kejuruteraan ataupun guaman, kos untuk mengupah mereka adalah mahal. Mereka ini biasanya mengharapkan gaji yang mahal berdasarkan kepakaran yang mereka ada. Manakala, bagi sistem pakar pula, sememangnya untuk membina sistem pakar itu sendiri memerlukan modal yang besar tetapi ia adalah untuk permulaannya sahaja. Apabila sistem pakar ini telah dibangunkan, ia dapat menggantikan pakar-pakar yang ada. Ini seterusnya dapat mengurangkan kos syarikat untuk jangkamasa yang lama.

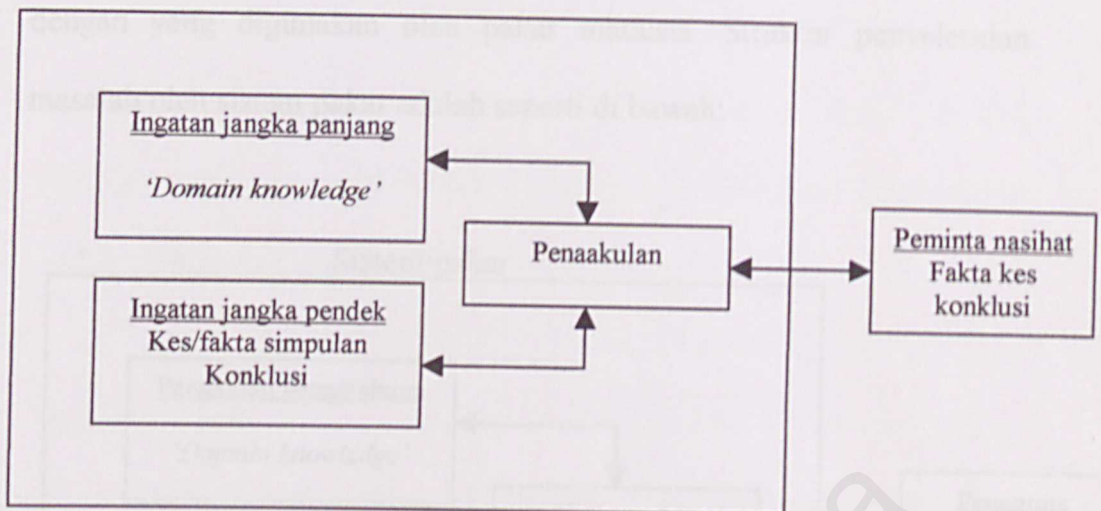
- **Sistem pakar adalah *'flexible'***

Sistem pakar dikatakan “flexible” kerana ia boleh digunakan dimana-mana sahaja dan pada bila-bila masa yang diperlukan. Ini bererti walaupun di tempat-tempat yang bahaya bagi manusia, sistem pakar boleh digunakan. Contohnya, jika sesuatu kawasan itu tidak sesuai untuk manusia tinggal dan bekerja, maka kita boleh menggantikannya dengan sistem pakar. Di samping itu, sistem pakar juga boleh digunakan pada bila-bila masa. Ia tidak seperti pakar manusia yang mempunyai masa bekerja yang terhad dan tertakluk kepada tenaga mereka. Sekiranya pakar manusia penat, maka mereka perlu berehat seketika. Tetapi bagi sistem pakar, ia boleh digunakan sepanjang masa yang diperlukan.

2.3.3 Struktur Sistem pakar

Kita boleh mengkategorikan seseorang itu sebagai pakar kepada masalah sekiranya beliau mempunyai pengetahuan yang tinggi mengenai masalah tersebut. Dalam sistem pakar kita memanggilnya sebagai *'domain knowledge'*. Seorang pakar manusia menyimpan *'domain knowledge'* di dalam ingatan jangka panjangnya (LTM).

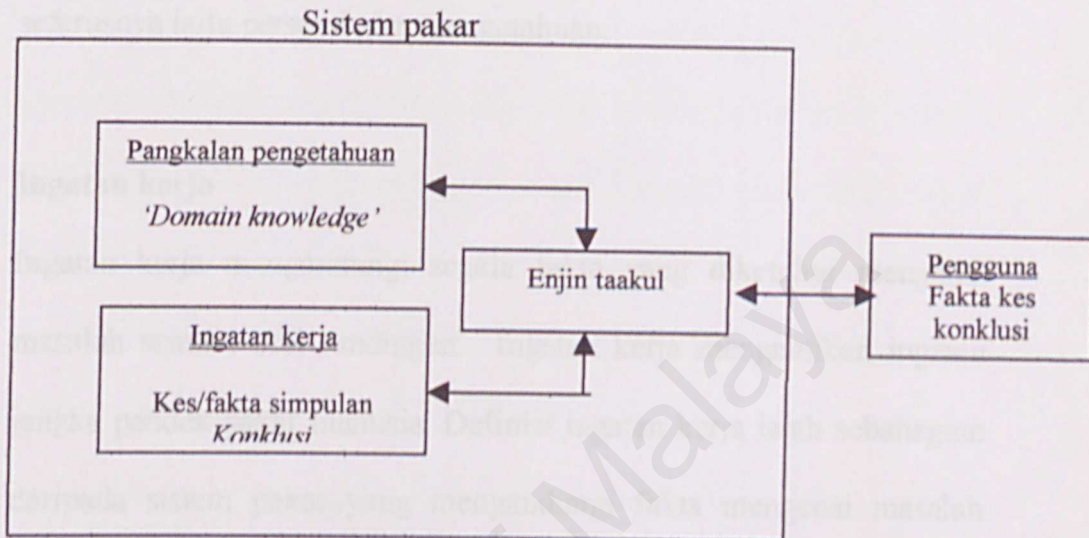
Pakar manusia



Rajah 2.2 Penyelesaian masalah oleh pakar manusia

Rajah di atas adalah proses penyelesaian masalah oleh seseorang pakar manusia. Apabila ada yang meminta nasihat daripada mereka, pada peringkat awal pakar manusia ini akan cuba perolehi fakta tentang masalah tersebut. Setelah itu, beliau akan menyimpan fakta masalah yang diperolehi di dalam ingatan jangka pendeknya. Seterusnya pakar manusia akan cuba menaakul masalah dengan menggabungkan fakta masalah yang disimpan dalam ingatan jangka pendek dengan pengetahuan yang beliau ada dalam ingatan jangka panjang beliau. Dengan menggunakan proses ini, beliau akan menghasilkan fakta masalah yang baru. Di akhir proses, pakar manusia akan menjumpai penyelesaiannya dan akan memberikan konklusi yang beliau perolehi mengenai masalah ini kepada peminta nasihat tadi.

Sistem pakar cuba menyelesaikan masalah menggunakan cara yang sama dengan yang digunakan oleh pakar manusia. Struktur penyelesaian masalah oleh sistem pakar adalah seperti di bawah:



Rajah 2.3 Penyelesaian masalah oleh sistem pakar

Struktur sistem pakar mengandungi tiga komponen utama iaitu pangkalan pengetahuan, ingatan kerja dan enjin penaakulan.

- **Pangkalan pengetahuan**

Dalam sistem pakar, pengetahuan seorang pakar disimpan di dalam pangkalan pengetahuan. Pangkalan pengetahuan menggantikan ingatan jangka panjang seorang pakar manusia untuk menyelesaikan masalah. Dalam kepintaran buatan, pangkalan pengetahuan ditakrifkan sebagai sebahagian daripada sistem pakar yang menyimpan 'domain knowledge'. Untuk mengkodkan pengetahuan pakar ke dalam

pangkalan pengetahuan, tugas ini menjadi tanggungjawab jurutera pengetahuan. Jurutera pengetahuan perlu mendapatkan pengetahuan daripada pakar dan kodkan ke dalam sistem pakar dengan menggunakan beberapa teknik yang akan diterangkan dalam tajuk seterusnya iaitu persembahan pengetahuan.

- **Ingatan kerja**

Ingatan kerja mengandungi segala fakta yang diketahui mengenai masalah semasa sesi rundingan. Ingatan kerja menggantikan ingatan jangka pendek pakar manusia. Definisi ingatan kerja ialah sebahagian daripada sistem pakar yang mengandungi fakta mengenai masalah yang didapati semasa sesuatu sesi. Semasa sesi rundingan, pengguna akan memasukkan maklumat mengenai masalah ke dalam ingatan kerja. Sistem akan cuba memadankan maklumat yang terdapat dalam ingatan kerja dengan pangkalan pengetahuan untuk menghasilkan fakta baru. Fakta baru ini akan dimasukkan juga ke dalam ingatan kerja. Proses pemadanan dan berlaku semula sehinggalah keputusan akhir diperolehi. Keputusan ini juga akan dimasukkan ke dalam ingatan kerja. Ingatan kerja mengandungi segala maklumat mengenai masalah sama ada yang diterima melalui pengguna ataupun yang diperolehi semasa perjalanan sesuatu sesi. Pengguna juga boleh mendapatkan maklumat daripada '*external storage*' seperti pangkalan data ataupun

helaian kerja dengan memasukkannya pada awal sesi ataupun atau semasa perjalanan sesuatu sesi.

- **Enjin taakul**

Sistem pakar cuba memodelkan keupayaan penaakulan manusia dengan enjin taakul. Enjin taakul bagi sesuatu sistem pakar ditakrifkan sebagai satu pemproses yang berfungsi untuk memadankan fakta yang terkandung dalam ingatan kerja dengan pengetahuan yang terkandung dalam pangkalan pengetahuan untuk menghasilkan satu konklusi.

- **Kemudahan penerangan**

Kebolehan sistem pakar untuk menerangkan tentang keputusan yang dibuat merupakan satu kelebihan dan kelainan sistem pakar berbanding sistem biasa. Walaubagaimanapun ia tidak ditunjukkan dalam rajah penyelesaian masalah oleh sistem pakar sebelum ini. Dengan adanya kemudahan penerangan ini, sistem pakar boleh menerangkan kepada penggunanya mengapa sistem ini bertanya atau meminta pengguna memasukkan maklumat serta bagaimana sistem pakar mendapat keputusan yang dikeluarkan. Kemudahan ini memberikan kelebihan kepada pihak pembangun sistem dan juga pengguna. Pihak pembangun sistem boleh menggunakannya untuk menilai ralat yang terdapat dalam pengetahuan sistem.

1. Penerangan mengapa ('how')

Selain memberikan keputusan terakhir, kedua-dua sistem pakar dan pakar manusia boleh menerangkan bagaimana mereka memperolehi keputusan tersebut. Kebolehan ini adalah penting untuk sistem pakar kerana ia dapat membezakannya dengan sistem-sistem biasa. Sistem pakar boleh memberikan tindakbalas kepada persoalan mengapa ini dengan menjejak kembali peraturan yang membawa kepada konklusi tersebut. Ini seterusnya boleh meyakinkan pengguna dengan keputusan yang diberikan kerana mereka dapat melihat rasional kepada jawapan yang diterima oleh mereka.

2. Penerangan mengapa ('why')

Sistem pakar juga boleh menerangkan mengapa mereka bertanya sesuatu soalan kepada penggunaanya. Ini mengambil kira bagaimana seseorang itu berinteraksi dengan pakar manusia mengenai sesuatu masalah. Interaksi biasanya adalah dua hala di mana mereka boleh bertanya kepada pakar manusia mengapa mereka bertanya sesuatu soalan. Dengan cara ini mereka akan lebih jelas dengan apa yang cuba dikupas oleh pakar manusia tersebut dan ini memberikan mereka lebih kepercayaan dan memberikan jawapan yang konsisten dengan soalan yang diberikan. Begitu jugalah yang cuba diilhamkan dengan sistem pakar. Sistem pakar akan menjawab persoalan mengapa ini dengan menerangkan apa yang mungkin mereka

simpulkan daripada maklumat yang didapati daripada soalan yang ditanyakan.

- **Antaramuka pengguna**

Interaksi antara sistem pakar dan penggunanya biasanya dikendalikan menggunakan bahasa tabii. Interaksi biasanya interaktif kerana ia mengadaptasikan interaksi yang berlaku antara pakar manusia dengan orang awam. Semasa menghasilkan antaramuka pengguna ini, apa yang perlu dititiberatkan ialah bentuk soalan yang akan ditanya kepada pengguna. Soalan yang berikan mestilah dalam bentuk yang mudah difahami dan mudah pula untuk menjawabnya. Untuk memudahkannya harus menggunakan menu, grafik dan sebagainya.

2.3.4 Ciri-ciri Sistem pakar

Ciri-ciri sistem pakar adalah :

- **Pengasingan pengetahuan daripada pengawalan**

Seperti yang kita sedia maklum, pangkalan pengetahuan adalah diasingkan dengan enjin penaakulan. Ini berkaitan dengan ciri-ciri sistem pakar yang berharga iaitu pengasingan pengetahuan daripada pengawalan. Ini membezakan sistem pakar dengan sistem biasa dimana kedua-dua pengetahuan dan pengawalan adalah digabungkan. Sedikit pengubahsuaian ke atas pengetahuan akan mengakibatkan bahagian pengawalan turut terjejas. Sistem biasa juga

sukar untuk melihat kembali pengetahuan yang digunakan. Berbanding dengan sistem pakar di mana pengetahuan diletakkan di dalam pangkalan pengetahuan dan diasingkan dengan bahagian pengawalan yang terletak dalam enjin penaakulan. Ini memudahkan proses penyelenggaraan dan pengubahsuaian. Jurutera pengetahuan boleh membuat pengubahsuaian dalam pangkalan pengetahuan ataupun menukar teknik penaakulan yang terdapat dalam enjin penaakulan tanpa menjejaskan bahagian yang lain.

- **Ambil pengetahuan daripada pakar**

Salah satu ciri penting sistem pakar ialah ia mengambil pengetahuan pakar manusia. Ini merangkumi pengetahuan yang domain serta kebolehan menyelesaikan masalah. Pengetahuan ini mungkin boleh diambil lebih daripada seorang pakar yang mempunyai pengetahuan yang berbeza mengenai sesuatu masalah yang boleh digabungkan. Seorang pakar itu boleh ditafsirkan sebagai seorang yang benar-benar berkebolehan untuk menyelesaikan masalah tersebut secara efektif dan efisien.

- **Penumpuan kepada satu bidang pengkhususan**

Kebanyakan pakar manusia hanya berpengetahuan luas mengenai bidang mereka dan berpengetahuan yang terhad di luar bidang

mereka. Begitu juga dengan sistem pakar yang hanya tertumpu kepada apa yang dikhususkan kepada sistem itu sahaja.

- **Penaakulan secara simbolik**

Sistem pakar mempersembahkan pengetahuan manusia secara simbolik dengan menggunakan fakta, konsep dan peraturan. Sistem pakar akan menghasilkan keputusan dengan memanipulasikan pengetahuan yang dipersembahkan secara simbolik itu. Sebagai contoh:

Data yang dimasukkan : Ali mendapat demam

Peraturan : Orang yang demam perlu megambil
Aspirin

Konklusi : Ali perlu mengambil aspirin

Apabila ditelitikan contoh di atas, sistem pakar mendapat keputusan dengan memanipulasikan simbol tanpa perlu menjalankan proses numerik.

- **Penaakulan berdasarkan pengalaman lepas**

Pakar biasanya menggunakan pengalaman mereka untuk lebih memahami sesuatu masalah. Pengalaman ini juga dipanggil '*rule of thumb*'. Pakar menggunakan pengalaman mereka untuk mendapatkan jalan pintas kepada kunci penyelesaian masalah. Kebolehan ini cuba

dikodkan ke dalam sistem pakar agar keputusan diperolehi lebih cepat. Penaakulan secara pengalaman akan menggunakan segala maklumat yang ada mengenai masalah tetapi tidak mengikut aturan langkah-langkah kerana dengan pengalaman ini mereka boleh mencari jalan pintas seperti pakar manusia.

- **Membenarkan penaakulan yang tidak tepat**

Ciri ini berbeza dengan sistem biasa yang hanya akan mengeluarkan keputusan yang tepat. Sistem pakar membenarkan atau membolehkan sebarang penaakulan yang tidak tepat dimana ia akan memberikan keputusan yang berkemungkinan. Ini memberikan kelebihan kepada penggunaanya, walaupun tiada keputusan yang bertepatan tetapi mereka boleh menilai keputusan yang berkemungkinan.

- **Terhad kepada masalah yang boleh diselesaikan**

Sistem pakar dibina untuk menyelesaikan masalah yang boleh diselesaikan oleh pakar manusia. Selain itu, sistem pakar tidak seharusnya dibina bagi menyelesaikan masalah terkini ataupun masalah yang masih dalam penyelidikan. Sistem pakar seharusnya dibina untuk menyelesaikan masalah yang boleh diselesaikan oleh pakar manusia.

- **Kekompleksan masalah yang boleh diterima (*thrives on reasonable complexity*)**

Kekompleksan sesuatu masalah itu haruslah yang boleh diterima, iaitu tidak terlalu mudah dan tidak terlalu susah. Sekiranya masalah itu memerlukan seorang pakar itu mengambil masa selama beberapa jam, ini tentulah tidak dapat dilakukan oleh sistem pakar. Tetapi sekiranya masalah itu memerlukan hanya antara 15 minit untuk pakar menyelesaikannya, maka ini sesuai untuk sistem pakar. Sekiranya masalah itu terlalu besar, adalah lebih mudah untuk diselesaikan oleh sistem pakar jika masalah tersebut dibahagikan kepada sub-sub masalah.

- **Membuat kesilapan**

Oleh kerana sistem pakar mengambil pengetahuan dan cara penyelesaian masalah daripada pakar, dan kita sedia maklum bahawa pakar mungkin melakukan kesilapan, maka sistem pakar juga tidak lepas daripada melakukan kesilapan yang serupa. Kesilapan ini mungkin berlaku semasa perolehan pengetahuan, di mana terdapat sedikit kesilapan ke atas pengetahuan yang diberikan oleh pakar.

2.3.5 Kejuruteraan Pengetahuan

Bagi program komputer biasa, pengaturcara lebih berminat kepada data di mana fokus mereka adalah bagaimana untuk memproses data

berkenaan masalah untuk mendapatkan penyelesaiannya. Berbeza dengan jururtera pengetahuan bagi sistem pakar di mana mereka lebih fokus kepada pengetahuan tentang masalah. Mereka mengkaji dan menganalisa agar lebih memahaminya sehingga mendapat penyelesaian terakhir. Proses pembangunan sistem pakar dinamakan kejuruteraan pengetahuan. Topik kejuruteraan pengetahuan ini akan lebih dibincangkan dalam Bab 3 Metodologi.

2.3.6 Mereka Yang Terlibat Dalam Projek Sistem Pakar

Terdapat tiga orang penting yang terlibat dalam pembangunan sistem pakar. Mereka adalah:

- '*Domain expert*'
- Jurutera pengetahuan
- Pengguna akhir

Ketiga-tiga mereka mempunyai tanggungjawab yang berbeza. Malah mereka haruslah berkerjasama dengan baik untuk menghasilkan satu projek sistem pakar yang terbaik. Namun begitu, untuk menjadi salah satu antara mereka, haruslah memenuhi kelayakan yang diperlukan.

1. '*Domain expert*'

'Domian expert' atau pakar manusia yang berpengetahuan tentang masalah adalah orang yang mempunyai kemahiran dan pengetahuan

untuk menyelesaikan masalah tertentu iaitu yang berkaitan dengan kepakarannya. Kelayakan yang diperlukan untuk menjadi pakar adalah :

- Mempunyai pengetahuan pakar
- Mempunyai kemahiran penyelesaian masalah yang efisien
- Boleh menerangkan mengenai pengetahuannya
- Boleh meluangkan masa untuk setiap fasa pembangunan sistem pakar
- Tidak bermusuh dengan sistem pakar yang bakal dibina.

2. Jurutera pengetahuan

Jurutera pengetahuan adalah tulang belakang kepada proses pembangunan sistem pakar ini. Mereka ini mempunyai banyak tanggungjawab dan terlibat dalam hampir kesemua fasa pembangunan sistem pakar. Jurutera pengetahuan adalah orang yang merekabentuk, bangun dan menguji sistem pakar. Kelayakan yang perlu ada pada seorang jurutera pengetahuan ialah :

- Mempunyai kemahirann kejuruteraan pengetahuan
- Mempunyai kemahiran berkomunikasi yang baik
- Boleh memadankan kehendak masalah dengan keupayaan perisian
- Mempunyai kemahiran pengaturcaraan sistem pakar

Di bawah adalah tanggungjawab utama bagi jurutera pengetahuan dalam proses pembangunan sistem pakar.

- Penilaian masalah
- Menemuduga pakar
- Mengenalpasti konsep
- Penstrukturan pengetahuan
- Pengenalpastian kaedah penyelesaian masalah
- Memilih perisian
- Pengkodan sistem
- Pengujian sistem
- Penyemakan sistem
- Menyatukan sistem dengan persekitaran kerja
- Penyelenggaraan sistem

3. Pengguna akhir

Pengguna akhir adalah mereka orang yang akan bekerja dengan sistem ini nanti. Kejayaan sesuatu sistem pakar itu adalah bergantung kepada sejauh mana sistem itu dapat memenuhi kehendak pengguna akhir ini. Oleh itu, kelayakan yang perlu ada pada seorang pengguna akhir itu ialah:

- Boleh membantu dalam mendefinisi spesifikasi ataramuka penngguna
- Boleh membantu dalam perolehan pengetahuan

- Boleh membantu dalam pembangunan sistem

2.3.7 Perwakilan Pengetahuan

Perwakilan pengetahuan adalah asas kepada pembangunan sistem pakar. Sebelum kita mengetahui apakah teknik yang digunakan untuk mewakili pengetahuan, terlebih dahulu mari lihat apakah sebenarnya maksud pengetahuan serta perwakilan. Pengetahuan adalah pemahaman mengenai sesuatu perkara. Sebagai contoh, pengetahuan mengenai bidang perubatan. Bidang perubatan adalah satu bidang yang amat besar. Apa yang cuba dimasukkan ke dalam sistem pakar bukanlah keseluruhan mengenai perubatan tetapi kita fokus kepada satu topik dalam perubatan yang benar-benar diketahui dan difahami oleh pakar tersebut kerana sebelum ini telah dinyatakan bahawa seorang pakar itu haruslah boleh menerangkan mengenai pengetahuan beliau. Ini dinamakan '*domain specific knowledge*'. Selepas seorang jurutera pengetahuan itu telah dapat mengambil pengetahuan daripada pakar, mereka perlu pula memikirkan bagaimana pengetahuan ini akan distrukturkan di dalam sistem itu nanti supaya strukturnya sebagaimana yang disimpan oleh pakar di minda mereka. Inilah yang dinamakan perwakilan pengetahuan.

Perwakilan Pengetahuan : kaedah yang digunakan untuk

**mengkodkan pengetahuan di dalam
pangkalan pengetahuan sistem pakar.**

Satu sistem perwakilan pengetahuan mesti menyokong sejumlah aktiviti yang berlainan. Teknik-teknik berlainan mungkin sesuai untuk mewakili perkara-pekerja yang berbeza tetapi akan terdapat pertindihan yang mencukupi dalam penggunaan pengetahuan untuk tujuan berlainan. Tiga teknik popular yang digunakan secara meluas dalam perwakilan pengetahuan iaitu:

- Perwakilan pengetahuan menggunakan teknik peraturan (Rules)
- Perwakilan pengetahuan menggunakan teknik rangkaian semantik (Semantik network)
- Perwakilan pengetahuan menggunakan teknik bingkai (Frames)

1. Perwakilan pengetahuan menggunakan teknik peraturan (Rules)

Perwakilan pengetahuan secara peraturan bermaksud satu struktur pengetahuan yang menghubungkan sesetengah maklumat yang diketahui dengan maklumat lain yang boleh disimpulkan. Peraturan adalah berbentuk pengetahuan '*procedural*' di mana pengetahuan '*prosedural*' ini bermaksud pengetahuan yang menerangkan bagaimana sesuatu masalah itu diselesaikan. Pengetahuan jenis ini memberikan arahan bagaimana melakukan sesuatu. Struktur peraturan terdiri daripada satu atau lebih pernyataan '*if*' sebagai

'premises' dan satu atau lebih pernyataan 'then' sebagai 'conclusions'. Sebagai contoh:

If *The ball's color is red*

Then *I like the ball*

atau

If *Today's time is after 10 am*

And *Today is weekday*

And *I am at home*

Or *My boss called and said that I am late for work*

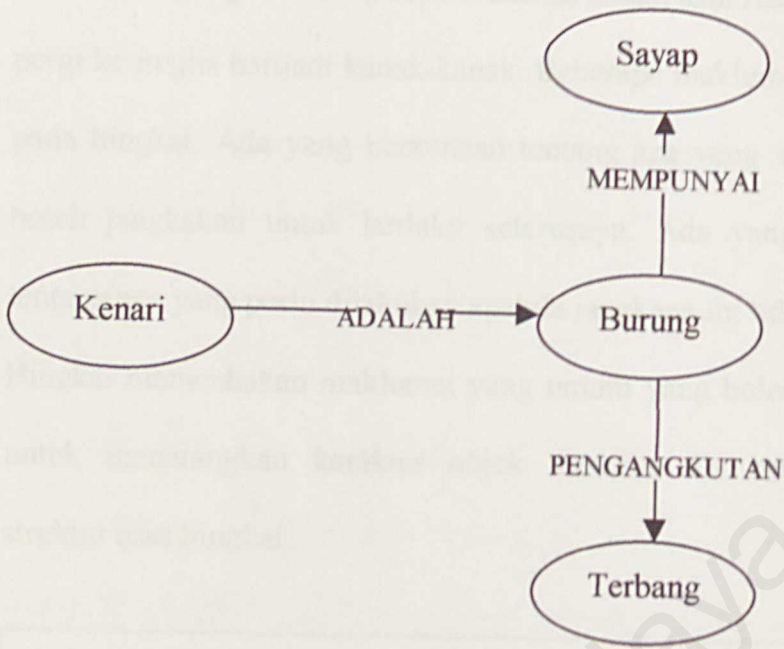
Then *I am late for work*

Else *I am not late for work*

Bagi sesuatu sistem pakar berasaskan peraturan, pengetahuan akan diambil dalam bentuk peraturan dan seterusnya dimasukkan ke dalam pangkalan pengetahuan. Sistem akan menggunakan peraturan ini bersama dengan maklumat yang terdapat dalam ingatan kerja untuk menyelesaikan masalah. Sekiranya bahagian 'if' padan dengan maklumat yang terdapat dalam ingatan kerja, sistem akan melaksanakan bahagian 'then'. Jika keadaan ini berlaku, maka peraturan itu dikatakan telah di'fires' dan pernyataan dibahagian 'then' akan dimasukkan ke dalam ingatan kerja. Proses sebelumnya akan diteruskan sehingga masalah dapat diselesaikan.

2. Perwakilan pengetahuan menggunakan teknik rangkaian semantik (Semantik network)

Rangkaian semantik ditafsirkan sebagai satu kaedah bagi mewakili pengetahuan menggunakan graf yang dihasilkan daripada 'node' dan 'arcs' di mana 'node' ini mewakili objek dan 'arcs' mewakili hubungan antara objek-objek tersebut. Rangkaian semantik pada mulanya dibangunkan untuk digunakan sebagai model psikologi ingatan manusia. 'Node' akan mewakili objek, sifat objek dan juga nilai sifat objek tersebut. Manakala, bagi 'arc' pula, ia berfungsi untuk menerangkan apakah hubungan secara langsung atau tidak langsung antara objek-objek tersebut. Kedua-dua 'node' dan 'arc' adalah saling berkait. Contohnya 'node' mungkin 'Bird' atau 'Jack'. 'Arc' pula mungkin diberi nama 'Is-a' atau 'Has' yang menerangkan dengan jelas hubungan antara objek. Contoh yang lain adalah seperti dibawah. Contoh ini adalah lebih jelas kerana ia menunjukkannya secara graf seperti mana rangkaian semantik sepatutnya.



Rajah 2.4 Rangkaian semantik bagi burung

Satu perkara penting bagi rangkaian semantik adalah apa yang berlaku di belakang. Oleh kerana burung mempunyai sayap dan boleh terbang, dan kenari adalah burung, adalah logik untuk mengatakan bahawa kenari mempunyai sayap dan boleh terbang. Rangkaian semantik boleh diperbesarkan dengan menambahkan objek sama ada objek itu adalah objek yang hampir sama, objek yang lebih spesifik ataupun objek yang lebih umum.

3. Perwakilan pengetahuan menggunakan teknik bingkai (Frames)

Bingkai ditafsirkan sebagai satu struktur data yang mempersembahkan pengetahuan '*stereotypical*' tentang beberapa konsep atau objek. Bingkai ialah satu struktur data untuk mewakili

satu situasi yang stereotaip seperti berada dalam satu ruang tamu atau pergi ke majlis harijadi kanak-kanak. Beberapa maklumat dilekatkan pada bingkai. Ada yang berkenaan tentang apa yang seseorang itu boleh jangkaan untuk berlaku seterusnya. Ada yang berkenaan tentang apa yang perlu dilakukan apabila jangkaan ini tidak disahkan. Bingkai menyediakan maklumat yang umum yang boleh digunakan untuk menerangkan karakter objek tersebut. Di bawah adalah struktur asas bingkai.

Nama Bingkai :	Objek 1	
Kelas :	Objek 2	
Sifat :	Sifat 1	Nilai 1
	Sifat 2	Nilai 2

Rajah 2.5 Struktur asas bingkai

Objek 1 adalah nama objek yang diwakili oleh bingkai tersebut manakala Sifat 1 dan Sifat 2 adalah sifat yang menerangkan tentang objek. Bingkai boleh terdiri daripada bingkai yang asas dan bingkai

yang lebih spesifik. Bingkai yang lebih spesifik akan menerangkan waris kepada bingkai umum. Contohnya sekiranya nama bingkai asal ialah Burung tetapi nama bagi bingkai yang lebih spesifik mungkin Kenari.

2.3.8 Teknik Panaakulan

Dalam sistem pakar, teknik penyelesaian masalah oleh manusia telah dimodelkan sebagai panaakulan. Panaakulan itu sendiri bererti proses yang digunakan oleh sistem pakar untuk menghasilkan maklumat baru daripada maklumat yang telah diketahui. Sistem pakar merealisasikannya dengan menggunakan enjin penakulan di mana seperti yang diketahui, enjin panaakulan ini adalah seperti satu pemproses yang bekerja dengan maklumat terkini untuk menghasilkan satu konklusi. Ia menggabungkan fakta yang terkandung dalam ingatan kerja dengan pengetahuan yang terkandung dalam pangkalan pengetahuan. Terdapat dua teknik panaakulan yang digunakan dalam sistem pakar iaitu:

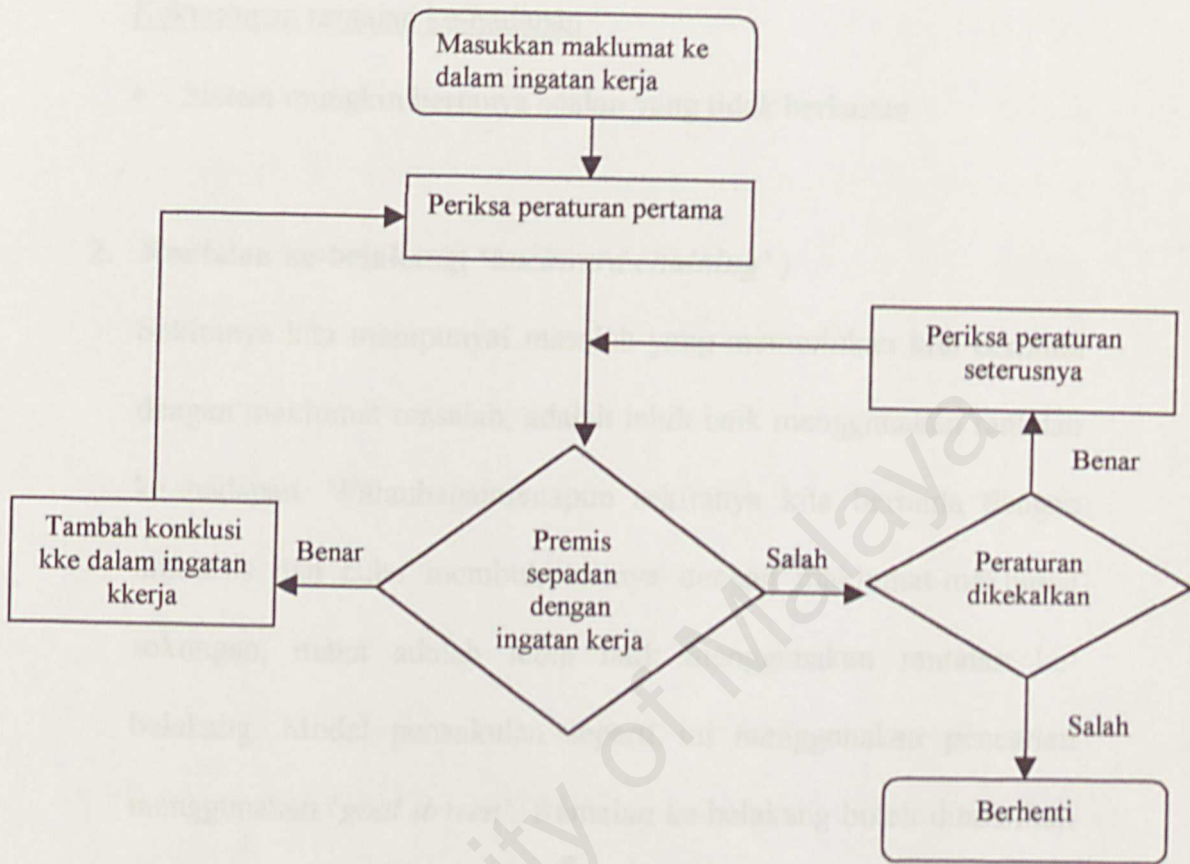
1. Rantaian Ke-Hadapan('*Forward chaining*')
2. Rantaian Ke-Belakang('*Backward chaining*')

1. Rantaian Ke-Hadapan('*Forward chaining*')

Bagi sesuatu masalah, proses penyelesaian biasanya bermula dengan pengumpulan maklumat. Maklumat ini seterusnya akan digunakan

untuk menghasilkan maklumat yang baru. Cara penaakulan ini telah dimodelkan ke dalam sistem pakar menggunakan teknik pembawaan-data ataupun lebih dikenali sebagai rantai ke-hadapan. Definisi sebenar rantai ke-hadapan adalah strategi penaakulan yang bermula dengan satu set data yang diketahui, hasilkan fakta yang baru di mana bahagian premis kepada sesuatu peraturan memenuhi fakta yang ada dan akan membenarkan bahagian konklusinya. Proses ini akan berterusan sehingga matlamat dicapai ataupun sehingga tiada lagi peraturan yang mana premisnya memenuhi fakta yang ada dalam ingatan kerja. Dalam sistem pakar berasaskan peraturan, sistem akan mendapatkan maklumat tentang masalah daripada pengguna dan meletakkannya dalam ingatan kerja. Sistem seterusnya akan mencari premis bagi peraturan yang terdapat dalam pangkalan pengetahuan yang memenuhi maklumat yang terdapat dalam ingatan kerja tadi. Sekiranya sistem menjumpai peraturan yang sepadan dengan maklumat dalam ingatan kerja, maka peraturan tersebut akan di '*fire*' dan bahagian konklusinya akan dimasukkan ke dalam ingatan kerja dan proses pemadanan akan berlaku semula untuk maklumat yang baru dimasukkan. Peraturan yang telah di '*fired*' akan diabaikan. Proses akan berterusan sehingga tiada lagi peraturan yang sepadan. Dalam masa ini, ingatan kerja akan mengandungi semua maklumat yang didapati daripada pengguna dan juga maklumat yang

disimpulkan oleh sistem. Rajah di bawah menunjukkan carta aliran yang berlaku dalam rantaian ke hadapan.



Rajah 2.6 Proses penaakulan bagi rantaian ke hadapan

Kelebihan rantaian ke-hadapan

- Ia amat berguna apabila satu masalah itu bermula dengan yang dikumpulkan dan lihat apa yang boleh disimpulkan darinya.
- Boleh menyediakan sejumlah maklumat yang banyak daripada maklumat yang sedikit.
- Rantaian ke-hadapan amat berkesan untuk menyelesaikan masalah

yang berjenis perancangan, mengawasi, mengawal dan mentafsir.

Kekurangan rantaian ke-hadapan

- Sistem mungkin bertanya soalan yang tidak berkaitan.

2. Rantaian ke-belakang('*backward chaining*')

Sekiranya kita mempunyai masalah yang memerlukan kita bermula dengan maklumat masalah, adalah lebih baik menggunakan rantaian ke hadapan. Walaubagaimanapun sekiranya kita bermula dengan hipotesis dan cuba membuktikannya dengan maklumat-maklumat sokongan, maka adalah lebih baik menggunakan rantaian ke-belakang. Model penaakulan seperti ini menggunakan pencarian menggunakan '*goal driven*'. Rantaian ke-belakang boleh ditafsirkan sebagai strategi penaakulan yang cuba membuktikan satu hipotesis dengan menggabungkan semua maklumat sokongan. Sistem pakar rantaian ke-belakang bermula dengan *goal* untuk dibuktikan. Sistem akan bermula dengan memeriksa sama ada terdapat atau tidak peraturan yang mengandungi *goal* yang dikehendaki dibahagian konklusinya(*then part*). Peraturan jenis ini dipanggil *goal rule*. Sistem akan memeriksa sama ada bahagian premis peraturan tersebut terdapat dalam ingatan kerja. Jika tidak, jadikannya sebagai *sub-goal*. Proses akan disambung dengan memeriksa peraturan yang mengandungi *sub-goal* pada bahagian konklusinya. Jika tiada dijadikan

sebagai *sub-goal* kedua. Proses ini akan berterusan sehingga tidak terdapat lagi peraturan yang boleh disokong oleh peraturan lain iaitu tiada lagi *sub-goal*. Peraturan ini dipanggil primitif. Apabila primitif dijumpai, sistem akan menanyakan soalan kepada pengguna mengenainya. Sistem akan menggunakan maklumat ini untuk membuktikan *sub-goal* dan *goal* terdahulu. Setiap sistem pakar yang menggunakan strategi penaakulan rantaian ke-belakang, mempunyai sekurang-kurangnya satu *goal* untuk dibuktikan, tetapi kebanyakannya mempunyai lebih daripada satu *goal* yang perlu dibuktikan. Kumpulan *goal-goal* ini dipanggil *goal agenda*. Setiapnya akan dibuktikan mengikut susunannya dalam *goal agenda*. Sekiranya salah satu daripadanya telah terbukti maka *goal* seterusnya pembangun sistem boleh memilih untuk membuktikan semua *goal* atau berhenti apabila telah terbukti satu *goal* sahaja.

Kelebihan rantaian ke-belakang

- Sistem yang menggunakan rantaian ke-belakang dapat bekerja dengan baik apabila sesuatu masalah itu bermula dengan hipotesis.
- Rantaian ke-belakang hanya memeriksa bahagian pangkalan pengetahuan yang berkaitan dengan masalah itu sahaja.
- Rantaian ke-belakang adalah pendekatan yang baik untuk masalah berjenis diagnosis atau preskripsi.

2.4 KERETA TERPAKAI

2.4.1 Apa itu kereta terpakai?

Kereta terpakai adalah seperti juga kereta baru. Kereta terpakai adalah salah satu jenis kenderaan yang bertindak sebagai pengangkutan sama ada untuk mengangkut orang ataupun barang-barang. Namun begitu kereta terpakai bukanlah kenderaan baru di mana kereta terpakai adalah kereta yang pernah dipakai oleh satu pihak dan pihak tersebut telah menjualkan kenderaan tersebut.

2.4.2 Fungsi kereta terpakai

Fungsi kereta terpakai sama sahaja dengan kereta baru serta kenderaan-kenderaan lain. Terdapat dua fungsi utama kereta terpakai, iaitu :

- Persendirian

Kereta terpakai biasanya dibeli oleh orang persendirian untuk kegunaan persendirian. Biasanya mereka menggunakan kereta tersebut untuk membawa ahli keluarga. Kereta adalah amat penting bagi mereka yang telah berkeluarga kerana ia dapat memudahkan perjalanan untuk kemana-mana. Agak sukar untuk membawa ahli keluarga terutamanya bagi ahli keluarga yang besar ataupun keluarga yang mempunyai ahli yang masih kecil untuk menaiki kenderaan awam. Selain itu, bagi ahli keluarga

yang besar adalah tidak berbaloi untuk menaiki kenderaan awam. Menaiki kenderaan sendiri adalah lebih selesa yang tidak terkongkong. Selain itu, kereta terpakai boleh juga digunakan sebagai pengangkutan ke tempat kerja. Kereta terpakai juga boleh digunakan apabila menghadapi saat kecemasan. Secara amnya, fungsi kereta terpakai bagi kemudahan persendirian adalah sama seperti kegunaan kereta baru juga.

- Perniagaan

Kereta terpakai juga dibeli oleh syarikat-syarikat untuk digunakan sebagai kenderaan syarikat. Kebiasaannya bagi syarikat-syarikat, mereka tidak mahu meletakkan peruntukan yang agak tinggi untuk membeli kenderaan-kenderaan syarikat. Maka untuk itu, mereka akan membeli kereta-kereta terpakai ini sebagai kereta syarikat. Kereta syarikat ini kegunaannya adalah untuk digunakan oleh pekerja mereka terutamanya apabila mereka perlu melakukan tugas-tugas luar sama ada secara bersendirian ataupun secara berkumpulan. Kereta terpakai ini digunakan untuk mengangkut pekerja ataupun barangan.

2.4.3 Pusat-pusat jualan kereta terpakai

Pada masa sekarang kemunculan pusat-pusat jualan kereta terpakai adalah seperti cendawan tumbuh. Semakin hari semakin banyak pusat-

pusat jualan kereta terpakai yang dibuka. Ini adalah berikutan dengan permintaan yang tinggi untuk kereta terpakai terutamanya untuk kereta-kereta buatan tempatan. Justeru itu, perniagaan menjual kereta terpakai akan memberikan pulangan yang lumayan kepada pemiliknya. Pusat-pusat jualan kereta terpakai hari ini lebih memberikan penumpuan kepada menjual kereta buatan tempatan kerana ini untuk menyahut seruan kerajaan untuk menggunakan buatan tempatan. Pusat-pusat jualan kereta terpakai menyediakan perkhidmatan menjual kereta terpakai, khidmat nasihat pemilihan kereta terpakai serta khidmat nasihat pinjaman kenderaan.

2.4.4 Perbezaan antara kereta terpakai dan kereta baru

Jadual di bawah menunjukkan perbezaan antara kereta baru dengan kereta terpakai.

Jadual 2.0 Perbezaan kereta terpakai dengan kereta baru

Kereta baru	Kereta Terpakai
<ul style="list-style-type: none"> • Harga kereta baru adalah tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Harga kereta terpakai adalah lebih murah
<ul style="list-style-type: none"> • Pembeli kereta baru haruslah mendaftarkan kereta mereka 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembeli keret terpakai tidak perlu mendaftarkan kereta mereka kerana pembeli asal telah mendaftarkannya.

<ul style="list-style-type: none"> • Pembeli kereta baru haruslah membuat tempahan terlebih dahulu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembeli kereta terpakai tidak perlu membuat tempahan, cuma pergi ke pusat jualan kereta terpakai dan buat pembelian.
<ul style="list-style-type: none"> • Pembeli kereta baru tidak perlu risau dengan keadaan kereta kerana semuanya adalah dalam keadaan baru. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pembeli kereta terpakai perlu meneliti terlebih dahulu keadaan kereta sama ada dalam keadaan baik dan memuaskan sebelum membelinya

2.4.5 Langkah demi langkah membeli kereta

Langkah di bawah adalah langkah demi langkah untuk membeli sebuah kereta.

Langkah 1 : Tentukan jenis kereta yang diinginni

Sekiranya anda mengkaji apakah keperluan atau fingsi kereta yang akan anda beli berbanding kehendak, maka anda akan dapat mencari kereta yang sesuai untuk anda. Berapakah penumpang jangkaan? Kebiasaannya pembeli kereta terpakai memilih kereta yang mengikut *trend* terkini.

Langkah 2 : Tentukan kemampuan anda untuk bayaran

Tentukan bayaran bulanan yang realistik dan bersesuaian dengan pendapatan dan perbelanjaan anda. Sama ada telah memiliki kereta sebelum ini dan ini adalah kereta kedua anda ataupun kereta ini adalah kereta pertama anda, apa yang penting ialah bayaran bulanan yang akan dileluarkan adalah tidak melebihi 20% pendapatan bulanan anda.

Langkah 3 : Pastikan anda telah mempertimbangkan semua jenis kereta dalam kelas kereta yang anda pilih

Pastikan anda telah meneliti dan mempertimbangkan semua jenis kereta yang berada dipasaran supaya anda mendapat lebih banyak pilihan sebelum membuat keputusan mengenai kereta yang ingin dibeli. Ini adalah kerana, apabila anda terus ke pusat jualan kereta terpakai, kemungkinan untuk pilihan yang terhad adalah tinggi kerana sesebuah pusat jualan kereta terpakai tidak mungkin dapat menyediakan pilihan kereta yang banyak kerana agak sukar untuk mereka mendapatkan kereta terpakai bagi setiap model kereta.

Langkah 4 : Pastikan anda telah mempertimbangkan kos pemilikan kereta dalam kos keseluruhan

Memilih kereta sememangnya adalah perkara rumit. Selain meneliti harga kereta, pembeli juga haruslah meneliti kos yang mungkin ditanggung selepas pembelian kereta iaitu kos pemilikan sama ada kereta

tersebut memerlukan kos penyelenggaraan yang tinggi ataupun tidak. Apabila sesuatu kereta ini memerlukan kos penyelenggaraan yang tinggi, maka adalah tidak berbaloi kepada pembelinya. Maka untuk itu, pembeli haruslah meneliti juga kos penyelenggaraan kereta, lebih rendah lebih baik.

Langkah 5 : Buat temujanji untuk ujian memandu

Mulakan langkah yang baik dengan menelefon terlebih dahulu pusat jualan kereta terpakai yang ingin anda kunjungi sebelum anda ke sana. Ini akan memberikan anda kelebihan di mana anda akan mendapat gambaran awal mengenai persekitaran pusat tersebut. Apabila anda telah memilih kereta yang ingin anda beli, buatlah temujanji dengan pemiliknya untuk melakukan ujian memandu ke atas kereta tersebut.

Langkah 6 : Lakukan ujian memandu

Lakukan ujian memandu agar anda dapat menilai keadaan kereta terutamanya keadaan enjin kereta tersebut. Pandulah kereta di kawasan gunung ataupun bukit, lalui kawasan yang mempunyai 'bumper', lakukan 'corner' dengan kelajuan yang agresif serta ujilah 'brakes' kereta tersebut. Lakukanlah ujian ini tanpa memasang radio kerana anda boleh menguji radio tersebut selepas itu. Selain itu, ujilah juga keadaan dalaman kereta.

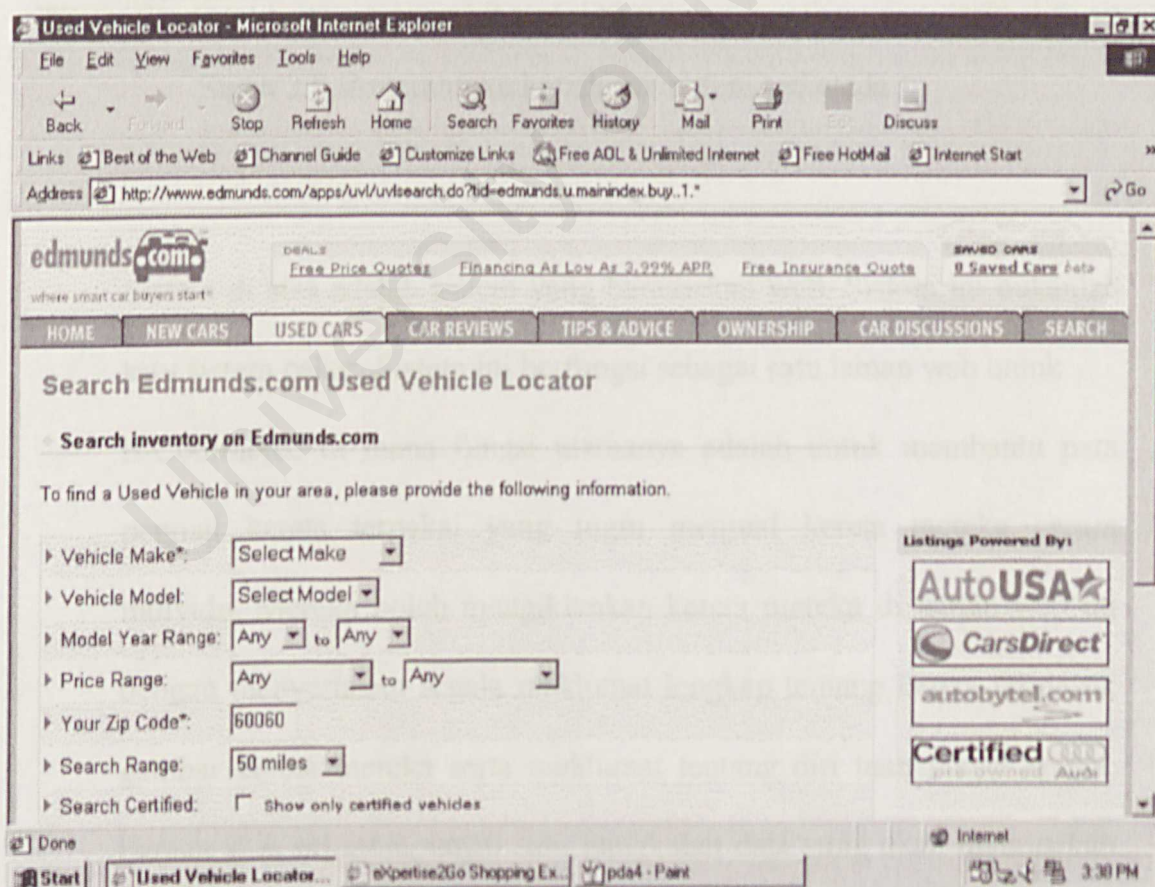
Langkah 7 : Bersedia untuk urusan jual-beli

Pada tahap ini, anda harus pastikan segala langkah-langkah di atas telah diikuti serta anda telah pasti dengan kereta yang akan anda beli. Sekarang tiba masanya anda berurusan dengan pihak pusat jualan kereta terpakai tersebut untuk proses jual beli dan pinjaman.

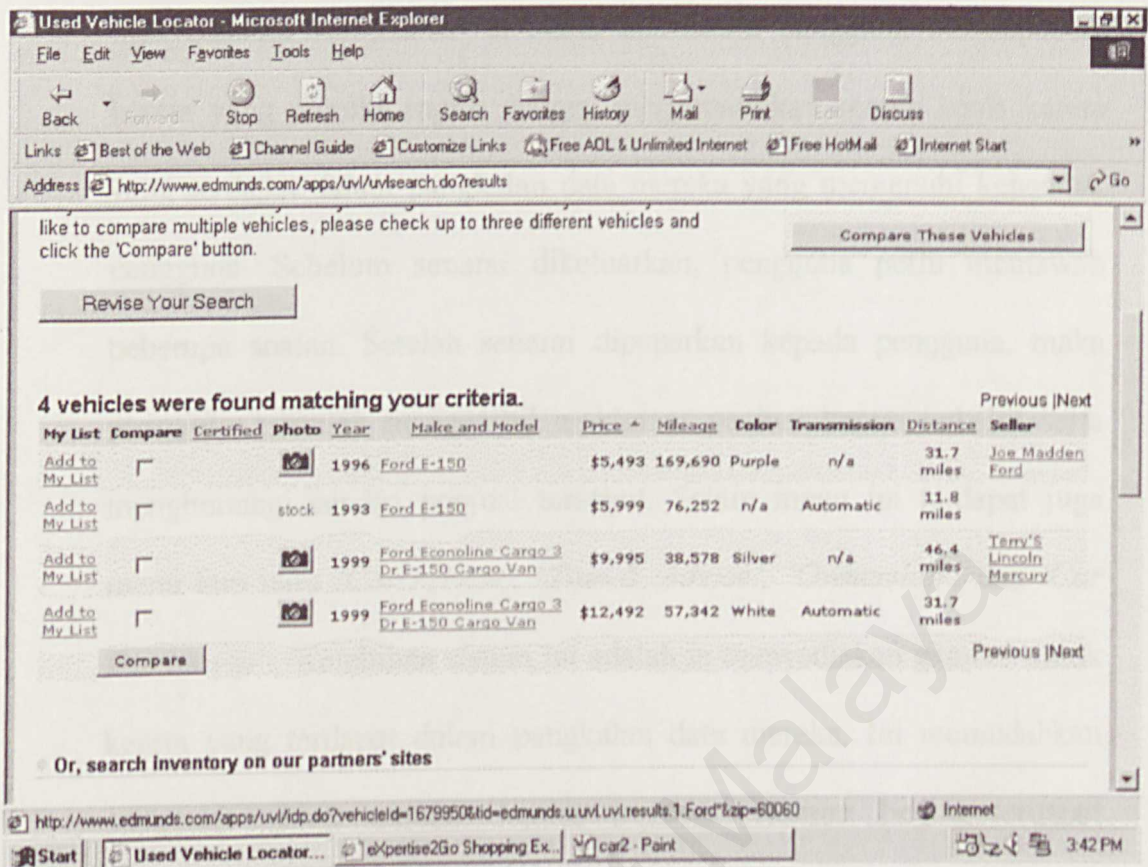
2.5 ANALISIS SISTEM SEDIA ADA

2.5.1 [http://www.edmunds.com/apps/uvl/uvlsearch.do?tid=edmunds.u.mainindex](http://www.edmunds.com/apps/uvl/uvlsearch.do?tid=edmunds.u.mainindex.buy..1.*)

[.buy..1.*](#)



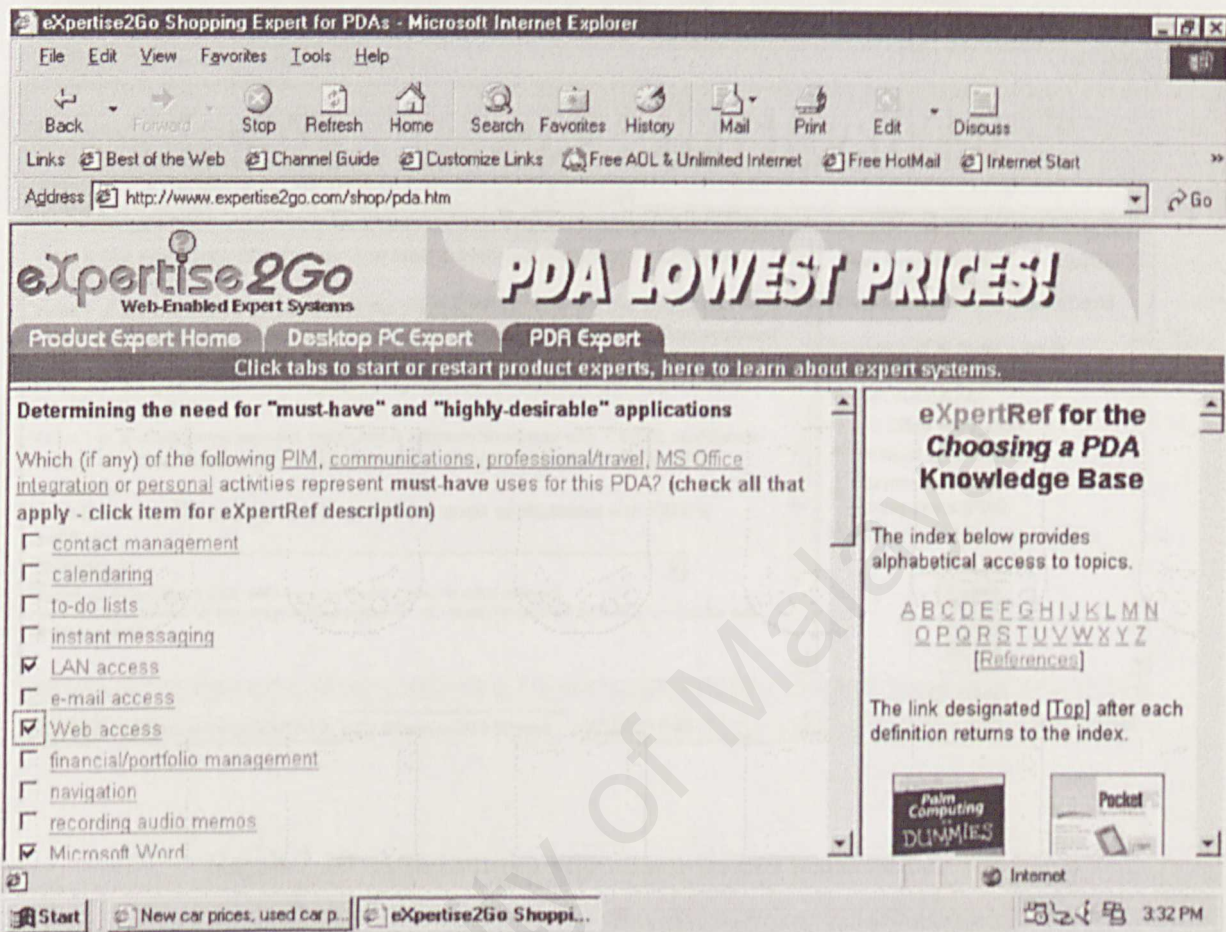
Rajah 2.7 Antaramuka utama sistem sedia ada 1



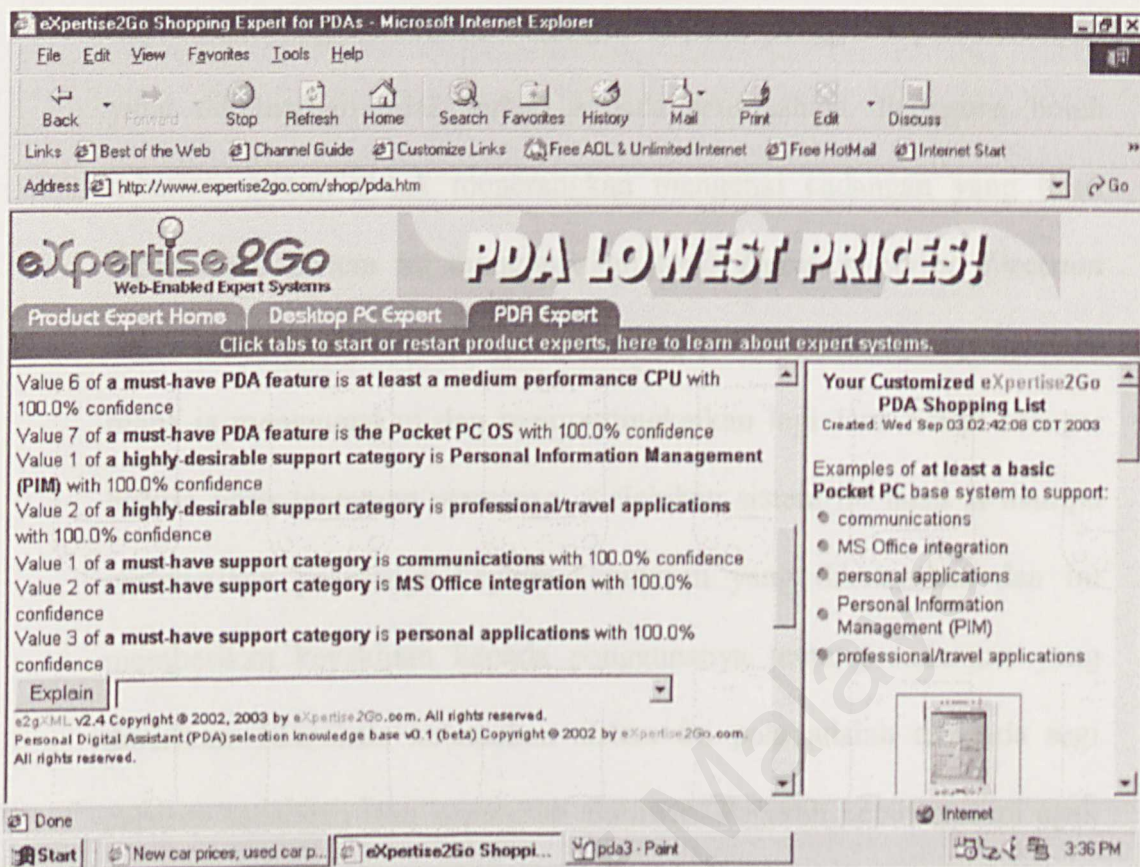
Rajah 2.8 Antaramuka keputusan sistem sedia ada 1

Sistem di atas adalah sistem yang barasaskan web. Sistem ini bukanlah satu sistem pakar. Sistem ini berfungsi sebagai satu laman web untuk E-Commerce di mana fungsi utamanya adalah untuk membantu para penjual kereta terpakai yang ingin menjual kereta mereka secara individu. Mereka boleh mengiklankan kereta mereka di laman web ini dengan menyertakan segala maklumat lengkap tentang kereta termasuk gambar kereta mereka serta maklumat tentang diri tuan punya kereta. Laman web ini mempunyai satu pangkalan data yang akan memuatkan semua maklumat tentang pelanggan mereka. Apabila pengguna menggunakan atau melayari laman web mereka, laman web ini

menyediakan kemudahan di mana membantu pengguna mendapatkan kereta yang mereka ingini dengan menyenaraikan semua jenis kereta yang terdapat dalam pangkalan data mereka yang memenuhi kehendak pengguna. Sebelum senarai dikeluarkan, pengguna perlu menjawab beberapa soalan. Setelah senarai dipaparkan kepada pengguna, maka pengguna perlulah mengambil maklumat penjual kereta terbabit serta menghubungi sendiri penjual tersebut. Selain menu ini terdapat juga menu lain iaitu '*Car review*', '*Tips & Advice*', '*Ownership*', dan '*Car Discussion*'. Kelebihan sistem ini adalah ia menyediakan gambar untuk kereta yang terdapat dalam pangkalan data mereka. Ini memudahkan pengguna untuk melihat kereta tersebut. Namun begitu terdapat kelemahan sistem ini dimana ia memerlukan pengguna menghubungi sendiri penjual kereta tersebut sekiranya ingin menjalankan proses jual beli. Selain itu penggunaa '*scroll box*' agak kurang sesuai kerana ia menyukarkan penglihatan pengguna. Apabila pengguna ingin membuka satu '*scroll bos*', mereka tidak dapat melihat soalan lain yang mungkin memerlukan mereka untuk menelitinya secara serentak.



Rajah 2.9 Antaramuka utama sistem sedia ada 2



Rajah 2.10 Antaramuka keputusan sistem sedia ada 2

Sistem ini adalah satu sistem pakar yang berasaskan web di mana pengguna boleh melayarinya apabila mereka berada dalam talian. Sistem ini berfungsi untuk membantu penggunanya untuk memilih dan membuat keputusan mengenai pilihan PDA yang sesuai untuk mereka. Kesukaran untuk memilih PDA yang sesuai untuk seseorang merupakan antara faktor mengapa sistem ini dibangunkan. Sistem ini seperti juga sistem pakar yang lain, akan bertanyakan soalan kepada penggunanya. Soalan ini adalah soalan yang biasanya akan ditanyakan oleh pakar sekiranya mereka ingin mengesyorkan sesuatu PDA kepada sesiapa. Setelah selesai sesi soal jawab, maka sistem akan mengeluarkan

keputusan yang berbentuk cadangan kepada penggunaanya. Cadangan yang dikeluarkan tidak terhad kepada satu sahaja. Pengguna boleh meminta sistem untuk menerangkan mengenai cadangan yang telah dipaparkan. Sistem ini menggunakan *tools Decision Script*. *Decision Script* adalah satu *tools* yang menyokong proses pembuat keputusan di mana ia menggunakan dan mempertingkatkan lagi Java Script sebagai bahasa pengaturcaraan utamanya. Kelebihan sistem ini ialah ia mampu memberikan penerangan kepada keputusan yang dikeluarkan dan ini memberikan keyakinan kepada penggunaanya tentang cadangan yang diberikan. Manakala kelemahan sistem ini pula adalah daripada segi paparan cadangan atau keputusan akhirnya. Paparan keputusan ini agak kurang kemas.paparan adalah lebih kemas sekiranya menggunakan jadual. Selain itu cara persembahan soalan juga turut kurang kemas. Secara keseluruhannya, sistem ini lemah daripada segi persembahan di mana setiap paparan adalah kurang mesra pengguna, kurang kemas dan tidak interaktif.

2.6 ANALISIS

Setelah membuat kajian berdasarkan sumber yang didapati diatas, dibawah merupakan hasil yang telah diperolehi:

2.6.1 Perwakilan Pengetahuan

Untuk menghasilkan Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini, saya telah memilih teknik perwakilan pengetahuan menggunakan peraturan atau lebih dikenali '*rule-based*'. Sistem pakar ini merupakan satu sistem pakar yang akan memberikan cadangan kepada penggunaanya. Ini adalah sesuai dengan prinsip perwakilan pengetahuan menggunakan peraturan. Selepas mendapatkan segala pengetahuan yang difikirkan perlu untuk sistem pakar ini, pengetahuan akan disusun semula untuk mendapatkan pertalian antara stiap pengetahuan itu. Ini adalah penting agar dapat mengaitkan antara peraturan yang bakal dibina. Setelah itu, peraturan akan mula dibina. Apabila seorang pengguna memasukkan maklumat mengenai masalah, maklumat ini akan cuba dipadankan dengan peraturan yang ada dalam pangkalan pengetahuan. Struktur perwakilan pengetahuan menggunakan peraturan terdiri daripada '*if*' dan '*else*'. Teknik perwakilan pengetahuan menggunakan peraturan ini dipilih kerana mudah bagi jurutera pengetahuan untuk melihat perkaitan antara peraturan-peraturan yang ada. Selain itu, penggunaan peraturan memudahkan untuk melihat bagaimana satu-satu keputusan itu boleh

dicapai. Peraturan sememangnya sesuai untuk masalah yang memerlukan penyelesaian sub-penyelesaian semi sub-penyelesaian.

2.6.2 Strategi Penaakulan

Untuk Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini saya telah memilih untuk menggunakan strategi penaakulan menggunakan rantaian ke-hadapan (*'forward chaining'*). Terdapat beberapa kriteria yang saya pertimbangkan sebelum memilih rantaian ke-hadapan untuk sistem pakar yang bakal saya bangunkan ini. Perkara pertama yang perlu dipertimbangkan ialah mengetahui secara mendalam masalah yang cuba diselesaikan. Untuk itu, saya cuba menyelami bagaimana seorang pakar menyelesaikan masalah khususnya masalah yang cuba saya selesaikan menggunakan sistem pakar ini. Selain melihat bagaimana pakar menyelesaikan masalah itu, harus dipertimbangkan juga adakah seorang pakar itu mengumpulkan maklumat terlebih dahulu dan kemudian lihat apakah yang boleh disimpulkan daripada maklumat tersebut atau apakah pakar ini lakukan hipotesis ke atas sesuatu penyelesaian dan lihat apakah yang boleh dibuktikan. Perkara lain yang perlu dipertimbangkan ialah sama ada data lebih diperlukan daripada konklusi ataupun sebaliknya. Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai merupakan satu sistem yang akan memberikan cadangan kepada penggunaannya mengenai kereta terpakai yang sesuai dengan keperluan diri mereka. Jika dilihat bagaimana proses ini berlaku secara manual oleh pakar, mereka tidak dibekalkan

mengenai kereta apa yang dikehendaki oleh pelanggan mereka kerana motif mereka berjumpa pakar itu secara terang menunjukkan mereka tidak tahu apa yang ingin mereka beli. Maka, demikian jugalah yang berlaku di dalam sistem pakar. Sistem hanya dibekalkan dengan maklumat pelanggan iaitu maklumat tentang masalah. Oleh kerana rantaian ke-hadapan merupakan satu strategi pencarian berdasarkan data, maka masalah ini sesuai menggunakan rantaian ke-hadapan. Rantaian kehadapan juga sesuai kerana memberikan lebih daripada satu cadangan yang bersesuaian dan ini memberikan sedikit kawalan kepada penggunaanya untuk membuat pilihan.

Bab ini membahas perantara kepada pembangunan sistem pakar. Di sini akan dijelaskan apakah itu pembangunan yang akan digunakan serta apakah proses-proses yang akan berlaku. Metodologi yang akan diperlukan untuk pembangunan sistem pakar akan dijelaskan. Selain itu, akan dijelaskan dan akan diberikan contoh bagaimana cara kerja pembangunan proyek dengan menggunakan kecerdasan yang dapat membantu dalam pembuatan kecerdasan dalam komputer.

BAB 3

METODOLOGI

PEMBANGUNAN

• Menjelaskan apa itu metodologi yang akan digunakan dalam pembangunan sistem pakar.

• Menjelaskan apa itu metodologi yang akan digunakan dalam pembangunan sistem pakar.

• Menjelaskan apa itu metodologi yang akan digunakan dalam pembangunan sistem pakar.

• Menjelaskan apa itu metodologi yang akan digunakan dalam pembangunan sistem pakar.

• Menjelaskan apa itu metodologi yang akan digunakan dalam pembangunan sistem pakar.

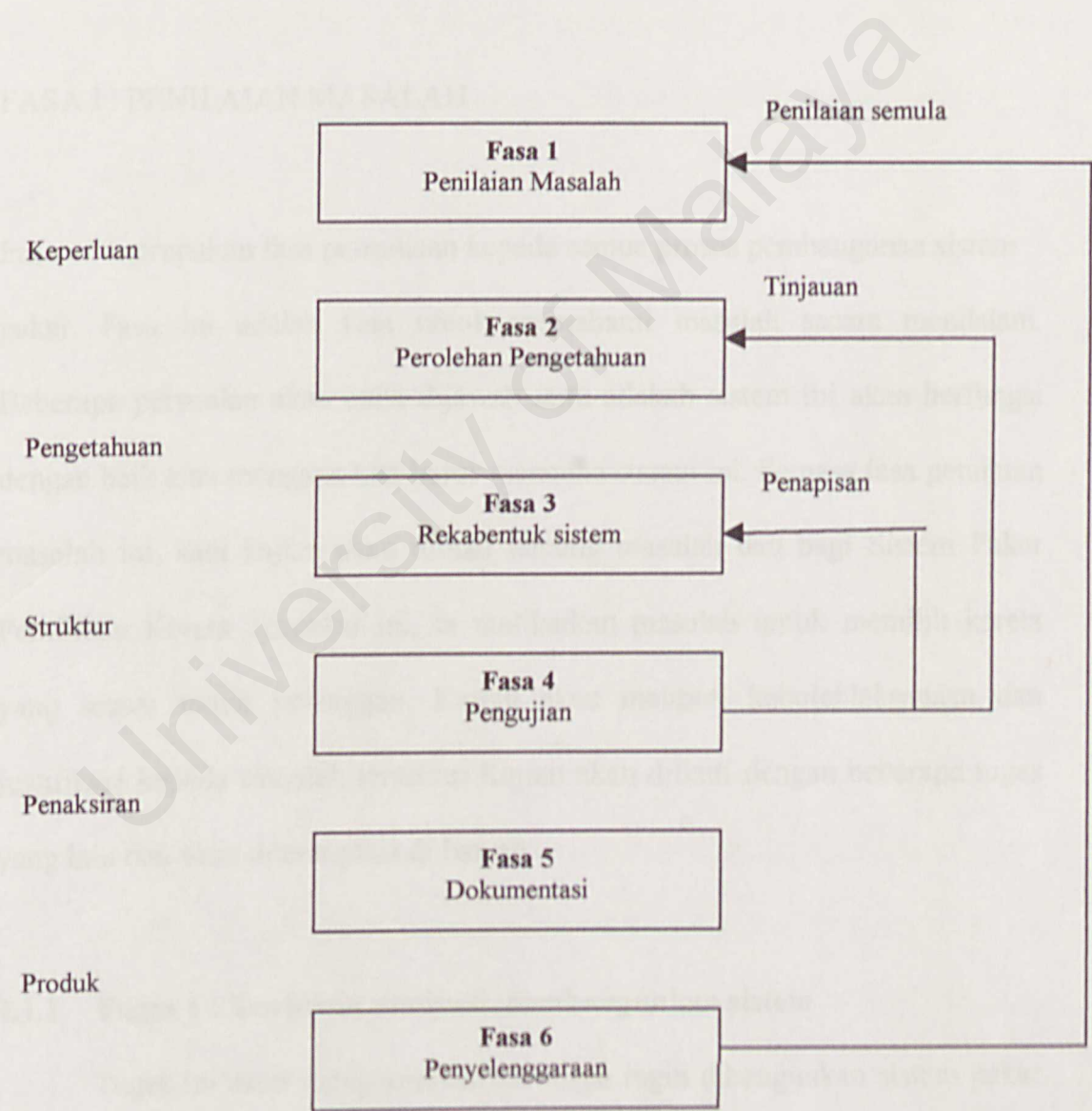
BAB 3 : METODOLOGI PEMBANGUNAN

3.0 PENGENALAN

Bab ini merupakan permulaan kepada pembangunan sistem pakar. Di sini akan diterangkan apakah model pembangunan yang akan digunakan serta apakah proses-proses yang akan berlaku. Metodologi yang baik diperlukan untuk menggambarkan dengan jelas setiap fasa pembangunan sebelum ia dimulakan dan akan menjadi satu panduan terhadap kerja-kerja pembangunan projek. Berikut adalah beberapa kelebihan yang dapat dicapai jika pemilihan metodologi diikuti dengan baik:-

- Memberikan garis panduan kepada pembangun sistem tentang apa yang perlu dibuat
- Setiap satu fasa akan menghasilkan hasil yang maksimum dalam pembangunan setiap fasa.
- Penyemakan semula akan menjadi lebih mudah jika setiap prosedur diikuti dengan teliti.
- Peningkatan kualiti sistem yang dibangunkan dengan memberi panduan tertentu dalam setiap fasa.
- Memberikan pemahaman yang lebih dalam mengesahkan keperluan pengguna.
- Memberikan penilaian kualiti projek yang terbaik.
- Memberi kemudahan merancang dan mengawal projek dari peringkat permulaan sehingga tamat.

Umumnya diketahui bahawa bagi membangunkan satu sistem pakar, model pembangunan yang digunakan dinamakan kejuruteraan pengetahuan. Model ini adalah khusus untuk sistem pakar dan oleh sebab itulah tidak digunakan model kejuruteraan perisian yang lain. Fasa demi fasa akan diterangkan dengan terperinci. Terdapat 6 fasa utama yang terlibat dalam kejuruteraan pengetahuan. Rajah dibawah menunjukkan fasa yang terlibat dalam pembangunan sistem pakar.



Rajah 3.0 Fasa pembangunan Sistem pakar

Proses pembangunan sistem pakar menggunakan kejuruteraan pengetahuan adalah proses yang berulang. Jurutera pengetahuan akan membangunkan sistem dan mengujinya dan kemudian mengubahsuai pengetahuan sistem dan ini menyebabkan jurutera pengetahuan ini memahami peningkatan setiap pengujian. Apabila maklumat diperolehi semasa pelaksanaan tugas seterusnya, adalah perlu untuk kembali ke tugas sebelumnya. Ini menjadikan sistem pakar mampu menyediakan penyelesaian yang berguna untuk masalah dunia nyata.

3.1 FASA I : PENILAIAN MASALAH

Fasa ini merupakan fasa permulaan kepada semua proses pembangunan sistem pakar. Fasa ini adalah fasa untuk memahami masalah secara mendalam. Beberapa persoalan akan cuba dijawab iaitu adakah sistem ini akan berfungsi dengan baik atau mengapa kita harus mencuba sistem ini. Semasa fasa penilaian masalah ini, satu kajian akan dibuat tentang masalah dan bagi Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini, ia melibatkan masalah untuk memilih kereta yang sesuai untuk pelanggan. Kajian akan meliputi kebolehlaksanaan dan justifikasi kepada masalah tersebut. Kajian akan diikuti dengan beberapa tugas yang lain dan akan diterangkan di bawah.

3.1.1 Tugas 1 : Tentukan motivasi membangunkan sistem

Tugas ini akan menghuraikan mengapa ingin dibangunkan sistem pakar ini. Sistem pakar yang cuba dibangunkan adalah berfungsi untuk

membantu pelanggan memilih kereta terpakai yang sesuai dengan mereka. Ini merupakan salah satu motivasi kepada pembangunan sistem pakar ini di mana sistem ini dibangunkan untuk mengurangkan kekeliruan untuk membuat pemilihan yang sesuai. Selain itu, sistem ini diharap dapat memberikan keputusan yang persis dan cepat serta tidak membebankan para pelanggan. Ini bermaksud pengguna tidak perlu lagi ke pusat kereta terpakai untuk mendapatkan khidmat nasihat. Ini seterusnya akan meningkatkan keuntungan dan produktiviti khususnya pihak pusat jualan kerana mereka boleh melayan lebih ramai pelanggan dalam sehari.

3.1.2 Tugas 2 : Tentukan masalah

Dalam tugas ini, masalah yang cuba diselesaikan akan dikaji dengan terperinci. Bagi Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai, masalah yang cuba diselesaikan ialah kesukaran mendapatkan pakar yang benar-benar dapat membantu membuat pemilihan yang terbaik. Sistem ini juga cuba menyelesaikan masalah masa iaitu sukar menentukan masa yang sesuai untuk bertemu pakar yang dapat memberikan khidmat nasihat. Selain itu, sistem ini juga umumnya cuba menyelesaikan masalah menentukan pilihan kerana untuk membuat keputusan untuk kereta terpakai ini ia adalah perkara yang kompleks dan rumit kerana perlu menilai daripada pelbagai aspek pengguna dan kereta itu sendiri.

3.1.3 Tugas 3 : Kajian kebolehlaksanaan

Objektif tugas ini adalah untuk menentukan adakah projek ini boleh berjaya. Antara perkara yang perlu dipertimbangkan ialah sumber yang sesuai, sumber pengetahuan, kakitangan yang terlibat dalam sistem, ciri-ciri masalah serta sifat mereka yang terlibat dalam sistem.

3.1.4 Tugas 4 : Analisis kos / kelebihan

Analisis kos ialah analisis untuk bayaran yang dijangkakan. Oleh kerana sistem ini dibangunkan untuk tujuan projek persendirian, maka tiada analisis bayaran jangkaan yang dibuat. Namun begitu, kajian kelebihan sistem masih dijalankan. Antara kelebihan sistem yang dijangkakan ialah ia mampu meningkatkan produktiviti. Ini adalah kerana sistem pakar ini mampu membuat keputusan yang lebih baik serta konsisten selain keputusan yang dibuat lebih cepat. Selain itu, sistem yang bakal dibina ini juga berkebolehan untuk mengurangkan kos khususnya untuk pemilik pusat kereta terpakai kerana dengan penggunaan sistem pakar ini ia dapat mengurangkan kos pekerja kerana tidak perlu mengupah ramai pekerja yang pakar dalam kereta terpakai. Kelebihan yang lain ialah meningkatkan kualiti.

3.2 FASA 2 : PEROLEHAN PENGETAHUAN

Perolehan pengetahuan adalah satu proses yang memperolehi, struktur dan kajian mengenai pengetahuan. Tujuan utamanya ialah untuk mengambil semua

konsep dan cara penyelesaian masalah oleh seorang pakar. Namun begitu, mendapatkan pengetahuan daripada pakar adalah sukar dan fasa perolehan pengetahuan ini dikenali sebagai 'bottleneck' dalam bidang kepintaran buatan. Satu kitaran proses perolehan pengetahuan merangkumi 4 proses utama iaitu pengumpulan, penfsiran, analisis dan rekabentuk. Namun untuk sistem ini hanya 3 proses akan disentuh.

3.2.1 Tugas 1 : Pengumpulan

Proses yang berlaku dalam tugas ini adalah mendapatkan pengetahuan daripada pakar atau mana-mana bahan yang boleh dimasukkan ke dalam pangkalan pengetahuan. Antara cara yang boleh digunakan untuk mengumpulkan pengetahuan adalah :

- Temubual dengan pakar

Temubual merupakan antara perkara penting yang perlulah dilakukan oleh jurutera pengetahuan untuk mendapatkan pengetahuan daripada pakar. Ini adalah salah satu cara yang dapat memastikan semua pengetahuan pakar diperolehi dan dimasukkan dalam pangkalan pengetahuan. Walaubagaimanapun, temuabual perlulah dilakukan lebih daripada sekali kerana pada temubual pertama pastinya terdapat banyak perkara penting yang tidak dapat dicatatkan. Untuk itu, saya telah menemubual seorang pakar mengenai pemilihan kereta terpakai yang juga tuan punya pusat jualan kereta terpakai tersebut yang terletak di Selayang.

- Melayari internet

Selain melakukan temubual, saya juga menjadikan internet sebagai sumber pengetahuan dan maklumat. Daripada internet, dapat diketahui apakah yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan dan pembelian kereta terpakai. Ia turut memberikan maklumat terkini mengenai kereta terpakai.

- Pemerhatian

Pemerhatian ini telah dijalankan di pusat jualan kereta terpakai yang telah saya pergi untuk temuramah. Di sana pakar yang saya temui telah meminta saya melihat bagaimana cara mereka melayan pelanggan dan daripada situ, saya telah dapat membuat kesimpulan tentang kehendak pengguna.

- Bahan bacaan

Bahan bacaan terutamanya surat khabar telah dijadikan antara sumber pencarian maklumat. Pada bahagian pengiklanan di surat khabar terdapat iklan di mana tuan punya kereta akan mengiklankan kereta mereka untuk dijual. Terdapat maklumat mengenai kereta yang diletakkan. Ini juga telah saya dijadikan sumber maklumat. Selain itu, saya mendapatkan maklumat melalui pembacaan tesis-tesis senior yang terdapat di Perpustakaan Fakulti Sains Komputer dan Teknologi Maklumat.

3.2.2 Tugas 2 : Penterjemahan pengetahuan

Pada peringkat ini segala pengetahuan yang telah diperolehi akan diterjemahkan kepada bentuk konsep, peraturan atau strategi. Oleh kerana saya telah memilih perwakilan pengetahuan menggunakan peraturan, maka pengetahuan yang ada akan diterjemahkan kepada bentuk peraturan.

3.2.3 Tugas 3 : Analisis

Pada peringkat ini satu kajian akan dilakukan ke atas pengetahuan yang diperolehi di mana ia cuba mengkaji pengetahuan yang mungkin tertinggal semasa proses atau tugas penterjemahan pengetahuan sebelum ini.

3.3 FASA 3 : REKABENTUK

Dalam fasa ini, tugas utama yang akan berlaku ialah apakah pendekatan yang terbaik yang boleh digunakan untuk mewakilkan pengetahuan pakar dan strategi penyelesaian masalah di dalam sistem pakar. Dalam fasa ini juga struktur dan organisasi keseluruhan pengetahuan pakar akan diterangkan. Perisian akan dipilih. Pada peringkat ini juga prototaip akan dibina. Tugas dalam fasa rekabentuk bermula dengan memilih teknik perwakilan pengetahuan yang sesuai, seterusnya pemilihan strategi penaakulan. Selepas itu, perisian akan dipilih yang dapat memenuhi semua keperluan masalah. Prototaip akan dibina

selepas semua tugas di atas berakhir untuk tujuan pengujian dan menyediakan bantuan untuk kerja akan datang. Di bawah menerangkan tugas-tugas yang perlu dilaksanakan dalam fasa ini..

3.3.1 Tugas 1 : Pemilihan teknik perwakilan pengetahuan

Bagi sistem ini, teknik perwakilan pengetahuan yang dipilih ialah perwakilan menggunakan peraturan.

3.3.2 Tugas 2 : Pemilihan teknik pengawalan

Strategi penaakulan yang dipilih untuk sistem ini ialah rantai ke- hadapan

3.3.3 Tugas 3 : Pemilihan perisian pembangunan sistem pakar

Perisian yang dipilih untuk membangunkan sistem pakar ini adalah Visual Prolog. Penerangan tentang perisian ini akan diterangkan dalam bab 4.

3.3.4 Tugas 4 : pembangunan prototaip

Prototaip adalah model kepada sistem akhir. Di sisnilah segala kerja-kerja pengkodan akan dilakukan untuk menghasilkan prototaip. Prototaip mewakili dan memproses pengetahuan masalah. Prototaip berfungsi untuk mengesahkan pendekatan sistem pakar, memastikan teknik pemilihan perwakilan pengetahuan dan strategi pengawalan. Selain itu,

prototaip turut menjadi alat yang boleh digunakan oleh untuk melihat sama ada perlu penambahan pengetahuan.

3.3.5 Tugas 5 : Pembangunan antaramuka pengguna

Spesifikasi antaramuka pengguna haruslah didefinisikan pada awal pembangunan sistem dengan kerjasama pengguna akhir. Perkara penting untuk memastikan rekabentuk antaramuka pengguna yang berkesan adalah:

- Format skrin yang konsisten

Semua skrin harus direkabentuk supaya ia menggunakan bahan yang sama pada tempat yang sama.

- Kejelasan bahan yang dipersembahkan

Sistem akan bertanya soalan-soalan yang jelas maksudnya kepada pengguna akhir. Haruslah mengelakkan soalan yang mengelirukan.

- Kawalan skrin

Sistem harus memastikan bahawa pengguna sentiasa mengawal semasa berurusan dengan sistem pakar ini. Ini untuk memastikan pengguna tidak merasa takut sekiranya mereka melakukan kesalahan di mana kesalahan ini boleh mengundang kesan yang buruk.

- Warna skrin

Warna juga memberikan kesan kepada keberkesanan antaramuka pengguna ini. Warna boleh mambantu menyampaikan maklumat,

menunjukkan kepentingan sesuatu maklumat serta mengaitkan sesetengah bahan yang terpisah. Warna yang digunakan juga adalah yang menyenangkan dan menarik.

3.3.6 Tugas 6 : Pembangunan produk

3.4 FASA 4 : PENGUJIAN

Selepas sistem siap dibina, sistem pakar ini perlu diuji untuk memastikan sistem ini memenuhi segala fungsi yang dikehendaki dan ia mencapai *goal* yang telah ditetapkan. Proses pengujian adalah satu proses yang berterusan sepanjang proses. Proses ini bermula apabila berlakunya fasa perolehan pengetahuan. Semasa fasa ini pengetahuan akan diuji untuk memastikan semua pengetahuan yang dikehendaki telah diperolehi. Selain itu, fasa ini juga berfungsi untuk mengkaji tahap penerimaan sistem ini oleh pengguna akhir. Sepanjang tempoh ini jurutera pengetahuan akan sentiasa berhubung dengan pakar dan pengguna akhir. Untuk merealisasikan perkara yang perlu diketahui adalah apa yang akan diuji, bagaimana dan bilakah pengujian akan bermula serta siapa yang terlibat dalam proses pengujian. Fasa pengujian melibatkan 2 perkara penting iaitu :

3.4.1 Pengesahan sistem

Tugas ini adalah untuk menguji sama ada sistem ini memenuhi segala tugas yang sepatutnya. Ini adalah dengan mengesahkan keputusan yang

dikeluarkan oleh sistem. Ambil beberapa set kes pengujian. Lakukan secara manual dan bersistem. Kes akan diajukan kepada pakar dan ambil keputusan yang dikeluarkan. Cuba pula memasukkan kes ke dalam sistem dan ambil keputusan yang dikeluarkan. Bandingkan kedua-dua keputusan yang diperolehi dan buat analisis. Selain itu uji proses penyelesaian masalah oleh sistem pakar. Lihat bagaimana sesuatu keputusan itu diperolehi dengan penggunaan kemudahan penerangan 'how'.

3.4.2 Penerimaan pengguna akhir

Perkara ini diperlukan untuk mengesan tahap kesan sistem pakar ini terhadap penggunanya, iaitu bagaimana berkesannya sistem ini dalam memenuhi segala kehendak pengguna. Perkara penting yang perlu dipertimbangkan untuk menilai penerimaan pengguna ialah :

- penggunaan yang mudah – bagaimana pengguna mulakan dan keluar daripada sistem, bagaimana mendapatkan penjelasan dan bagaimana menggunakan kemudahan sistem
- kejelasan soalan
- kejelasan penerangan
- persembahan keputusan
- kegunaan sistem

3.5 FASA 5 : DOKUMENTASI

Fasa ini merupakan fasa di mana segala maklumat mengenai sistem akan dijadikan sebagai satu dokumen yang boleh memenuhi keperluan pengguna akhir dan jurutera pengetahuan itu sendiri. Dokumen ini menerangkan bagaimana menggunakan sistem ini langkah demi langkah. Dokumen ini mesti mengandungi kamus pengetahuan yang mengandungi perwakilan pengetahuan yang telah distruktur dengan baik serta proses penyelesaian masalah. Fasa dokumentasi ini berlaku sepanjang proses pembangunan sistem. Selain itu, ia mengandungi segala bahan yang dikumpulkan yang digunakan sebagai bahan rujukan semasa pembangunan sistem.

Dokumentasi ini berfungsi untuk:

- bahan rujukan untuk membangunkan sistem pakar
- rujukan untuk menulis laporan akhir
- rujukan untuk penyelenggaraan sistem

Perkara yang perlu dimasukkan dalam dokumentasi ini ialah :

- pengetahuan – peraturan individual, strategi penaakulan
- graf pengetahuan – pertalian antara pelbagai jenis pengetahuan
- 'source code' – senarai kod yang digunakan untuk membangunkan sistem
- pengujian – penerangan setiap pengujian(tujuan, mereka yang terlibat, keputusan pengujian)
- salinan tulisan ('transcript') – laporan bertulis apa yang dicatatkan

pada setiap sesi mendapatkan pengetahuan

- glosari untuk perkataan-perkataan spesifik – perkataan spesifik yang digunakan
- laporan – segala maklumat yang disediakan tentang masalah dan rujukan teknikal mengenai sistem-sistem pakar terdahulu yang dirujuk.

3.6 FASA 6 : PENYELENGGARAAN

Setelah sistem pakar ditempatkan ke dalam persekitaran kerja yang sebenar, ia pastinya memerlukan penyelenggaraan dari semasa ke semasa. Ini adalah kerana pengetahuan yang ada dalam pangkalan pengetahuan bukanlah statik tetapi berubah mengikut masa, iaitu sama ada bertambah atau perlukan perubahan. Oleh sebab itu, pangkalan pengetahuan perlulah sentiasa diperhalusi. Selain itu, mungkin juga berlaku perubahan kepada keperluan pengguna dan memerlukan rombakan ke atas sistem pakar. Oleh sebab itu, satu program penyelenggaraan yang baik akan dirancang supaya dapat menampung dan menangani segala perubahan tersebut. Individu yang bertanggungjawab untuk program penyelenggaraan ini mestilah :

- individu yang berkeupayaan melakukan tugas penyelenggaraan dan itu sudah semestinya jurutera pengetahuan itu sendiri.
- Bantuan daripada bahagian pengurusan yang menggunakan sistem pakar ini.

- Pengguna akhir yang dipercayai.

3.7 MENGAPA MEMILIH MODEL KEJURUTERAAN PENGETAHUAN

Model kejuruteraan pengetahuan telah dipilih untuk membangunkan sistem pakar ini. Model ini telah dipilih kerana kesesuaiannya. Model ini telah disyorkan oleh beberapa buku sistem pakar yang telah saya teliti kerana ia sesuai untuk pengetahuan kerana seperti yang diketahui sistem pakar mengumpulkan segala pengetahuan mengenai masalah yang ingin diselesaikan. Manakal bagi model lain seperti Model Air Terjun ataupun Model-V, ia lebih sesuai untuk pembangunan sistem biasa yang tidak terlibat dengan pengumpulan pengetahuan. Selain itu, model ini amat sesuai untuk pembangunan sistem pakar kerana ia amat memberikan penekanan kepada perolehan sistem pakar. Ini adalah kerana perolehan pengetahuan amat penting untuk sistem ini dan perolehan pengetahuan ini mungkin akan dijalankan berulang kali. Seterusnya, model kejuruteraan ini amat sesuai untuk sistem pakar kerana ia membenarkan pengulangan/iterasi pada fasa pengujian sistem dan penyelenggaraan. Pengulangan pada Fasa 1, Fasa 2 dan Fasa 3 oleh fasa pengujian adalah untuk mengesan sebarang ralat dan lakukan pembetulan terutamanya ke atas keperluan pengguna, keperluan pengetahuan dan juga kemungkinan masalah pada proses rekabentuk sistem dan antaramuka pengguna. Manakala, pengulangan pada fasa penyelenggaraan pula melibatkan fasa penilaian masalah. Ini adalah untuk proses pengesahan. Model kejuruteraan pengetahuan juga adalah mudah

difahami khususnya bagi mereka yang masih baru. Setiap fasa yang terlibat adalah mudah untuk difahami. Ini sesuai kerana sekiranya terdapat pertukaran tenaga kerja untuk sesuatu projek, maka tenaga kerja yang baru tidak memerlukan penerangan yang agak terperinci.

BAB 4

ANALISIS

SYSTEM

BAB 4

ANALISIS

SISTEM

BAB 4 : ANALISIS SISTEM

4.0 PENGENALAN

Bab Analisis keperluan merupakan bahagian di mana akan mengupas segala perkara atau keperluan sama ada keperluan itu untuk memastikan sistem pakar berfungsi dengan baik ataupun keperluan itu untuk melengkapi sesuatu sistem pakar itu. Analisis sistem merupakan aktiviti yang menentukan sejauh mana keseluruhan sistem itu berperanan dalam menyokong fungsi atau matlamat pengguna. Oleh sebab itu, analisis keperluan juga boleh dikatakan sebagai teknik penguraian masalah sistem kepada komponen-komponen lebih kecil agar kajian yang lebih terperinci dapat dijalankan terhadap bagaimana komponen-komponen tersebut berfungsi serta saling berkaitan. Terdapat 3 kategori keperluan, iaitu :

- Keperluan yang mesti dipenuhi
- Keperluan yang boleh dicapai atau diperolehi tetapi tidak begitu penting
- Keperluan yang diperlukan tetapi boleh diabaikan jika tidak digunakan

Analisis keperluan ini mestilah memberikan tumpuan kepada pengguna serta masalah. Objektif sistem boleh dijadikan panduan. Dalam analisis keperluan ini akan diterangkan apakah keperluan fungsian serta keperluan bukan fungsian sistem pakar ini serta keperluan perkakasan dan perisian yang digunakan.

4.1 KEPERLUAN FUNGSIAN

Keperluan fungsian akan memberikan penerangan terhadap segala aktiviti serta perkhidmatan yang dibekalkan oleh sistem. Keperluan fungsian ini juga menerangkan ciri-ciri penting sistem pakar. Di antara kriteria-kriteria yang dinyatakan di dalam keperluan fungsian ialah:

- Sistem berkeupayaan menyimpan maklumat atau data yang dimasukkan pengguna.
- Sistem membenarkan capaian kembali data ketika diperlukan.
- Sistem membolehkan operasi penjejakan berlaku dengan mudah dan cepat.
- Sistem berupaya untuk memanipulasi data yang sedia ada.

Keperluan fungsian yang akan dibincangkan ialah:

- Keperluan pangkalan pengetahuan
- Keperluan memori kerja
- Keperluan enjin penaakulan
- Keperluan antaramuka pengguna

4.1.1 Keperluan pangkalan pengetahuan

Pangkalan pengetahuan merupakan ciri penting yang perlu ada pada satu sistem pakar dan harus dilaksanakan dengan teliti. Pangkalan pengetahuan merupakan tempat dimana pengetahuan pakar serta pengalaman pakar akan disimpan dan dikoordinasikan mengikut teknik

perwakilan pengetahuan yang telah dipilih. Untuk menghasilkan Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini, saya telah memilih teknik perwakilan pengetahuan menggunakan peraturan atau lebih dikenali '*rule-based*'.

4.1.2 Keperluan memori kerja

Memori kerja juga merupakan ciri atau fungsi penting untuk mewujudkan satu sistem pakar. Memori kerja merupakan tempat dimana segala maklumat mengenai masalah yang diketahuai akan diletakkan serta segala maklumat yang dapat disimpulkan oleh mana-mana peraturan. Selain itu, maklumat yang diketahui dan dimasukkan ke dalam memori kerja akan digunakan untuk dipadankan dengan peraturan yang ada untuk mendapatkan keputusan yang dikehendaki. Selain itu, pada akhir setiap sesi antara pengguna akhir dengan sistem pakar, memori kerja akan digunakan oleh kemudahan '*how*' dan '*why*' untuk memberikan penjelasan kepada pengguna akhir bagaimana keputusan diperolehi serta mengapa sistem bertanya sesuatu soalan kepada penggunanya.

4.1.3 Keperluan enjin penaakulan

Enjin penaakulan adalah nadi kepada satu sistem pakar. Enjin penaakulan boleh dikatakan sebagai satu pemproses yang menghubungkan pangkalan pengetahuan dengan memori kerja dengan

melakukan tugas-tugas penaakulan untuk mendapatkan keputusan yang dikehendaki. Enjin penaakulan akan memadankan maklumat yang baru dimasukkan ke dalam memori kerja dengan peraturan yang terdapat dalam pangkalan pengetahuan untuk mendapatkan maklumat baru agar lebih banyak peraturan yang akan dipadankan supaya keputusan boleh dicapai. Terdapat dua strategi penaakulan yang boleh diaplikasikan dalam sistem pakar. setiapnya mempunyai ciri-ciri tersendiri iaitu rantaian ke-hadapan dan rantaian ke-belakang. Setiap rantaian ini telah diterangkan lebih terperinci dalam bab 2 yang terdahulu. Satu sistem pakar boleh menggunakan salah satu daripada strategi penaakulan yang ada iaitu yang bersesuaian dengan masalah ataupun mengaplikasikan kedua-duanya ke dalam satu sistem pakar. Namun begitu, untuk menggabungkan kedua-dua strategi ini, terdapat keperluan yang perlu diikuti. Namun begitu, untuk Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini saya telah memilih untuk menggunakan strategi penaakulan menggunakan rantaian ke-hadapan (*'forward chaining'*).

4.1.4 Keperluan antaramuka pengguna

Antaramuka pengguna juga memerlukan keperluan yang penting bagi memastikan satu-satu sistem pakar itu boleh berfungsi dengan baik dan mudah digunakan oleh pengguna akhir. Terdapat beberapa perkara yang perlu diberi perhatian semasa menghasilkan antaramuka pengguna untuk

memastikan antaramuka yang dihasilkan nanti akan memenuhi keperluan pengguna. Antaranya ialah :

Format skrin yang konsisten

Semua skrin harus direkabentuk supaya ia menggunakan bahan yang sama pada tempat yang sama. Oleh itu, pengguna akhir boleh mengetahui di mana maklumat yang mereka ingin cari. Sekiranya setiap kedudukan pada setiap skrin adalah bercelaru, maka ini akan mengelirukan pengguna.

Kejelasan bahan yang dipersembahkan

Sistem akan bertanya soalan-soalan yang jelas maksudnya kepada pengguna akhir. Harulah mengelakkan soalan yang mengelirukan kerana soalan jenis ini akan mengakibatkan sistem akan menerima input yang salah daripada penggunaanya. Sistem juga harus dipastikan mengeluarkan keputusan dan penjelasan yang jelas. Selain itu, harulah dipastikan setiap skrin adalah ringkas dan tidak bertaburan.

Kawalan skrin

Sistem harus memastikan bahawa pengguna sentiasa mengawal semasa berurusan dengan sistem pakar ini. Ini untuk memastikan pengguna tidak merasa takut sekiranya mereka melakukan kesalahan di mana kesalahan ini boleh mengundang kesan yang buruk. Selain itu, sistem mudah untuk mula dan keluar. Terdapat butang keluar pada setiap skrin. Sistem juga mengamalkan '*point and do*' di mana pengguna

hanya perlu klik pada input yang dikehendaki tanpa perlu menaip dan ini akan mengurangkan kesalahan menaip.

Warna skrin

Warna juga memberikan kesan kepada keberkesanan antaramuka pengguna ini. Warna boleh membantu menyampaikan maklumat, menunjukkan kepentingan sesuatu maklumat serta mengaitkan sesetengah bahan yang terpisah. Warna yang digunakan juga perlulah yang menyenangkan dan menarik.

4.2 KEPERLUAN BUKAN FUNGSIAN

Keperluan bukan fungsian adalah merupakan ciri-ciri bukan fungsian yang akan memenuhi keperluan sistem dan menjadikan sistem pakar ini lengkap dan boleh diterima oleh pengguna. Keperluan bukan fungsian adalah terdiri daripada faktor-faktor lain yang perlu diberikan perhatian semasa membangunkan sistem. Ia penting untuk memastikan sistem pakar ini nanti akan berjalan dengan lancar dan sistem berjaya. Ciri-ciri yang dikenalpasti dalam keperluan ini ialah :

4.2.1 Masa tindakbalas

Apa yang dimaksudkan dengan masa tindakbalas ialah kepantasan sesuatu sistem itu bertindak kepada permintaan pengguna akhir. Masa tindakbalas haruslah lebih pantas daripada masa yang diambil oleh pakar

manusia untuk menyelesaikan satu tugas ataupun masalah. Ini adalah untuk memastikan pengguna benar-benar berpuas hati dengan perkhidmatan yang diberikan. Pengguna tentunya tidak mahu menunggu dengan begitu lama di hadapan komputer untuk mendapatkan jawapan kepada masalahnya. Ini juga seiring dengan sebab mengapa sistem pakar dibina iaitu masa.

4.2.2 Daya pemprosesan

Daya pemprosesan ialah berapa banyak masalah yang boleh diselesaikan dalam satu jangkamasa. Daya pemprosesan yang tinggi memastikan sistem pakar ini dapat memproses banyak masalah dalam satu jangkamasa. Jika ini berlaku, maka sistem pakar ini adalah berjaya kerana dapat menandingi kebolehan penyelesaian masalah oleh pakar manusia.

4.2.3 Kebolehgunaan

Kebolehgunaan akan menjadikan sistem pakar yang bakal dibina ini nanti adalah mudah difahami dan digunakan oleh pengguna akhir. Sistem haruslah dibangunkan dengan keperluan ini supaya pengguna tidak akan menolak sistem ini dan terus mengguna cara manual. Kebolehgunaan sistem haruslah di mana sistem tidak terlalu kompleks dari segi penggunaan butang dan sebagainya. Ini bertujuan untuk memudahkan

pengguna akhir menggunakan sistem tersebut. Selain itu, sistem mestilah berfungsi pada bila-bila masa apabila dikehendaki.

4.2.4 Kebolehpercayaan

Kebolehpercayaan adalah keputusan yang dikeluarkan oleh sistem ini adalah boleh dipercayai ataupun tidak. Keputusan yang dikeluarkan haruslah lebih baik ataupun hampir sama dengan keputusan yang dikeluarkan oleh pakar manusia. Sekiranya kebolehpercayaan adalah tinggi, maka pengguna akhir akan lebih yakin untuk menggunakan sistem ini. Bagi sistem pakar, ia mempunyai pangkalan pengetahuan, maka unsur-unsur seperti ketidakpercayaan terhadap sistem perlu dielakkan. Sistem hendaklah mempunyai ciri-ciri kebolehpercayaan iaitu sistem tidak akan memberi nasihat atau cadangan yang tidak munasabah.

4.2.5 Antaramuka pengguna

Sebelum ini telah dinyatakan apakah yang perlu dititikberatkan semasa pembinaan antaramuka pengguna sistem pakar. maka, pada bahagian ini akan dinyatakan bagaimana sesuatu antaramuka ini dapat menarik perhatian pengguna. Antaramuka adalah bergrafik meliputi menu utama dan sub-sub menu. Butang-butang serta ikon-ikon mesti memenuhi keperluan pengguna dan tidak mengelirukan. Antaramuka pengguna juga tidak terlalu padat sehinggakan pengguna merasa tidak selesa.

Antaramuka pengguna mestilah bersesuaian dengan semua peringkat pengguna.

4.3 KEPERLUAN PERISIAN

Pemilihan perisian juga amat penting dalam pembangunan sistem pakar ini. Terdapat beberapa kriteria yang perlu dipertimbangkan sebelum memilih perisian yang sesuai untuk pembangunan sistem pakar ini. Antara kriteria yang perlu dipertimbangkan ialah:

- Adakah perisian yang akan dipilih dapat mengaplikasikan ciri-ciri penting sistem pakar?
- Apakah sistem pengoperasiaan adalah sesuai dengan perisian pembangunan sistem?

Perisian yang telah dipilih untuk pembangunan sistem pakar ini ialah:

- Sistem pengoperasiaan - Windows 98
- Perisian pembangun sistem pakar – Microsoft Visual Prolog

Mengapa memilih Microsoft Visual Prolog

Terdapat beberapa kriteria yang telah dipertimbangkan semasa memilih perisian yang ingin digunakan. Antaranya ialah:

- Dapatkah perisian ini menampung keperluan pangkalan pengetahuan?
- Adakah perisian yang dipilih ini adalah sesuai untuk

pengimplimentasian rantai ke hadapan?

- Apakah perisian ini dapat memenuhi semua ciri-ciri sistem pakar?
- Dapatkah perisian ini menampung keperluan gambar?

Setelah dikaji, saya mendapati bahawa Microsoft Visual Prolog ini amat sesuai untuk membangunkan sistem pakar ini kerana ia mudah untuk pengimplimentasian rantai ke-hadapan. Sudah tentunya saya telah mempelajari sebelum ini bahawa bahasa pengaturcaraan yang sesuai untuk produk '*Artificial Intelligence*' adalah Prolog. Namun begitu, saya tidak memilih untuk menggunakan WinProlog kerana beberapa sebab iaitu perisian ini tidak sesuai untuk sistem pakar yang mempunyai grafik ataupun gambar dan perisian ini juga tidak begitu sesuai terutamanya antaramuka pengguna kerana antaramuka pengguna hanyalah berbentuk teks. Selain itu, penggunaan Visual Prolog juga akan memastikan sistem yang dibangunkan memenuhi ciri-ciri sistem pakar dimana ia dapat mengasingkan pengetahuan daripada kawalan. Selain itu pengaturcaraan dalam Visual Prolog juga lebih mudah daripada bahasa-bahasa pengaturcaraan yang lain. Ia berasaskan '*pattern-matching*' di mana pengaturcara tidak perlu risau tentang ralat sintaks kerana ia tidak melibatkan sintaks yang banyak dan pengaturcara hanya perlu berhati-hati dengan ejaan sahaja. Visual prolog juga berbeza dengan bahasa pengaturcaraan yang lain kerana ia mempunyai keupayaan '*backtracking*'. Ciri ini penting kerana sistem pakar yang baik mempunyai kemudahan penerangan '*how and why*'. '*Backtracking*' membenarkan ini berlaku kerana ia dapat mengeluarkan

kembali apakah peraturan-peraturan yang telah dibuktikan untuk mendapatkan satu-satu 'goal'.

4.4 KEPERLUAN PERKAKASAN

Perkakasan merujuk kepada peralatan fizikal yang terdapat pada sistem komputer. Perkakasan diperlukan untuk memastikan segala proses pembangunan sistem, pengujian, penghasilan prototaip dapat dilaksanakan. Di bawah merupakan keperluan perkakasan yang digunakan untuk membangunkan sistem pakar ini:

- Pemproses Intel Pentium 4 1.8GHz
- 128 DDR RAM
- Cakera keras 40GB
- Samsung floppy-drive

BAB 5

REKABENTUK SISTEM

BAB 5 : REKABENTUK SISTEM

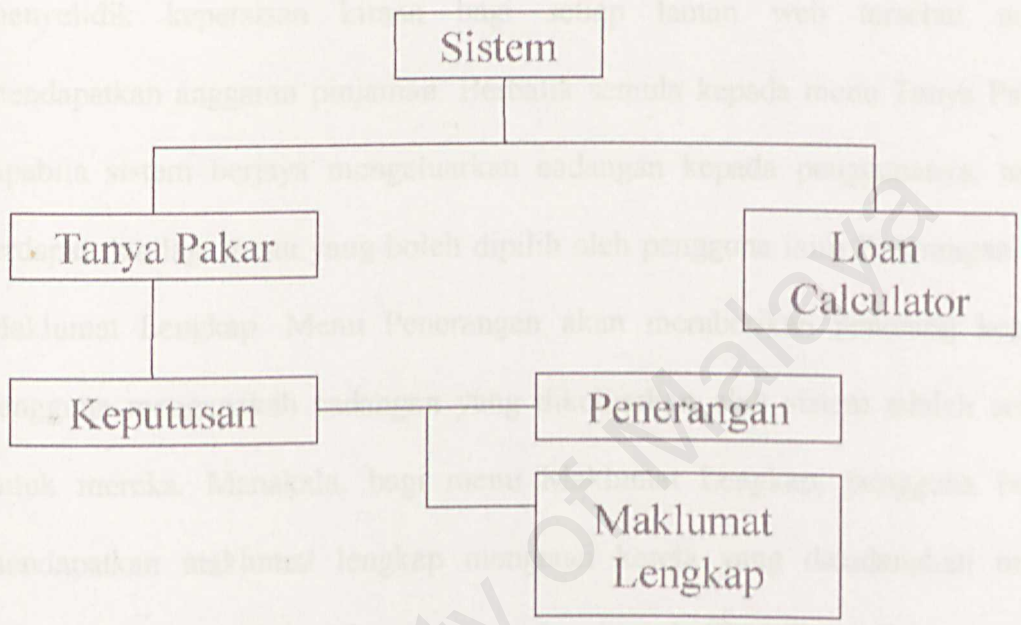
5.0 PENGENALAN

Bab ini akan menerangkan mengenai rekabentuk sistem. Rekabentuk sistem merupakan suatu teknik bagi mengatasi kesulitan proses sistem, di mana keperluan diubah kepada persembahan. Rekabentuk sistem akan memberi gambaran menyeluruh tentang sesebuah sistem yang akan dibangunkan. Selain itu, rekabentuk sistem juga berkepentingan untuk menukarkan maklumat dan data kepada sesuatu yang lebih mudah difahami oleh pengguna. Antara rekebantuk sistem yang akan dibincangkan dalam bab ini ialah:

- Carta Hirarki Sistem
- Carta Alir sistem
- Carta Aliran data sistem
- Rekabentuk antaramuka pengguna

5.1 CARTA HIRARKI SISTEM

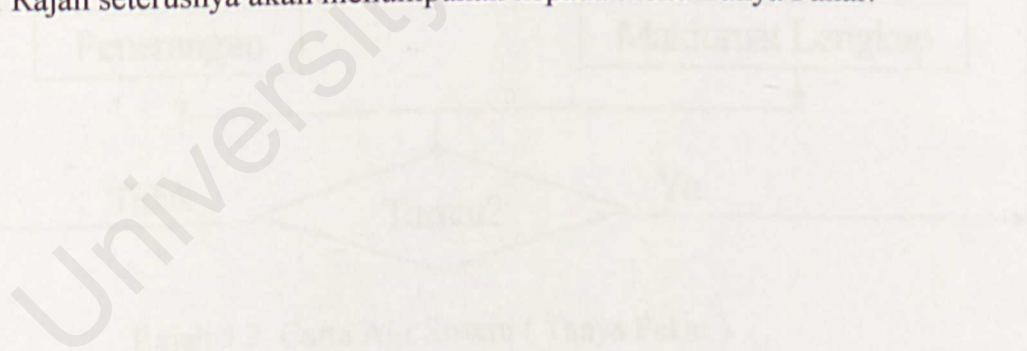
Di bawah merupakan carta hirarki sistem di mana ia menunjukkan rekabentuk keseluruhan sistem iaitu menu yang disediakan oleh sistem.



Rajah 5.1 Carta hirarki sistem

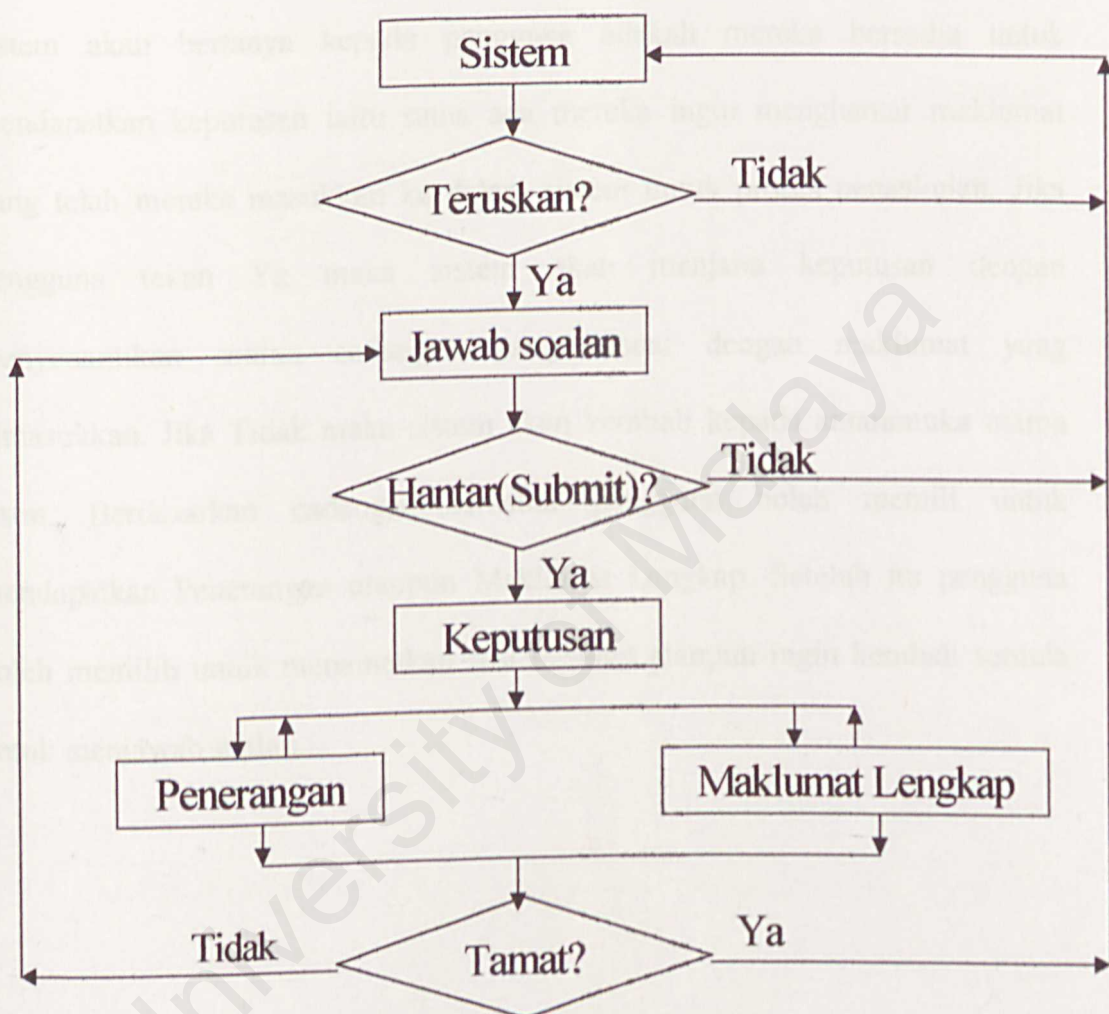
Terdapat dua fungsi atau menu yang disediakan oleh sistem ini. Menu Tanya Pakar merupakan menu utama bagi sistem ini di mana ia memainkan peranan sebagai membantu pengguna dengan memberikan cadangan kereta terpakai yang sesuai untuk pengguna-pengguna tertentu. Manakala, menu Loan Calculator adalah menu tambahan yang dimasukkan ke dalam sistem ini yang bertujuan untuk memberikan kelainan pada sistem. Menu tambahan ini diharap dalam memberikan kelebihan kepada pengguna dan seterusnya menarik minat

pengguna untuk menggunakan sistem ini. Menu Loan Calculator akan menyenaraikan alamat-alamat laman web yang menyediakan fungsi pengiraan pinjaman. Pengguna boleh terus melayari laman web tersebut sekiranya mereka sedang dalam talian. Sekiranya tidak dalam talian, mereka boleh menyalin alamat URL itu untuk rujukan pada masa akan datang. Pengguna juga boleh menyelidik kepersisan kiraan bagi setiap laman web tersebut untuk mendapatkan anggaran pinjaman. Berbalik semula kepada menu Tanya Pakar. Apabila sistem berjaya mengeluarkan cadangan kepada penggunaanya, maka terdapat dua lagi menu yang boleh dipilih oleh pengguna iaitu Penerangan dan Maklumat Lengkap. Menu Penerangan akan memberikan penerang kepada pengguna mengapakah cadangan yang dikeluarkan oleh sistem adalah sesuai untuk mereka. Manakala, bagi menu Maklumat Lengkap, pengguna boleh mendapatkan maklumat lengkap mengenai kereta yang dicadangkan untuk mereka. Rajah seterusnya akan menumpukan kepada menu Tanya Pakar.



5.2 CARTA ALIR SISTEM (TANYA PAKAR)

Rajah dibawah menunjukkan carta alir sistem.



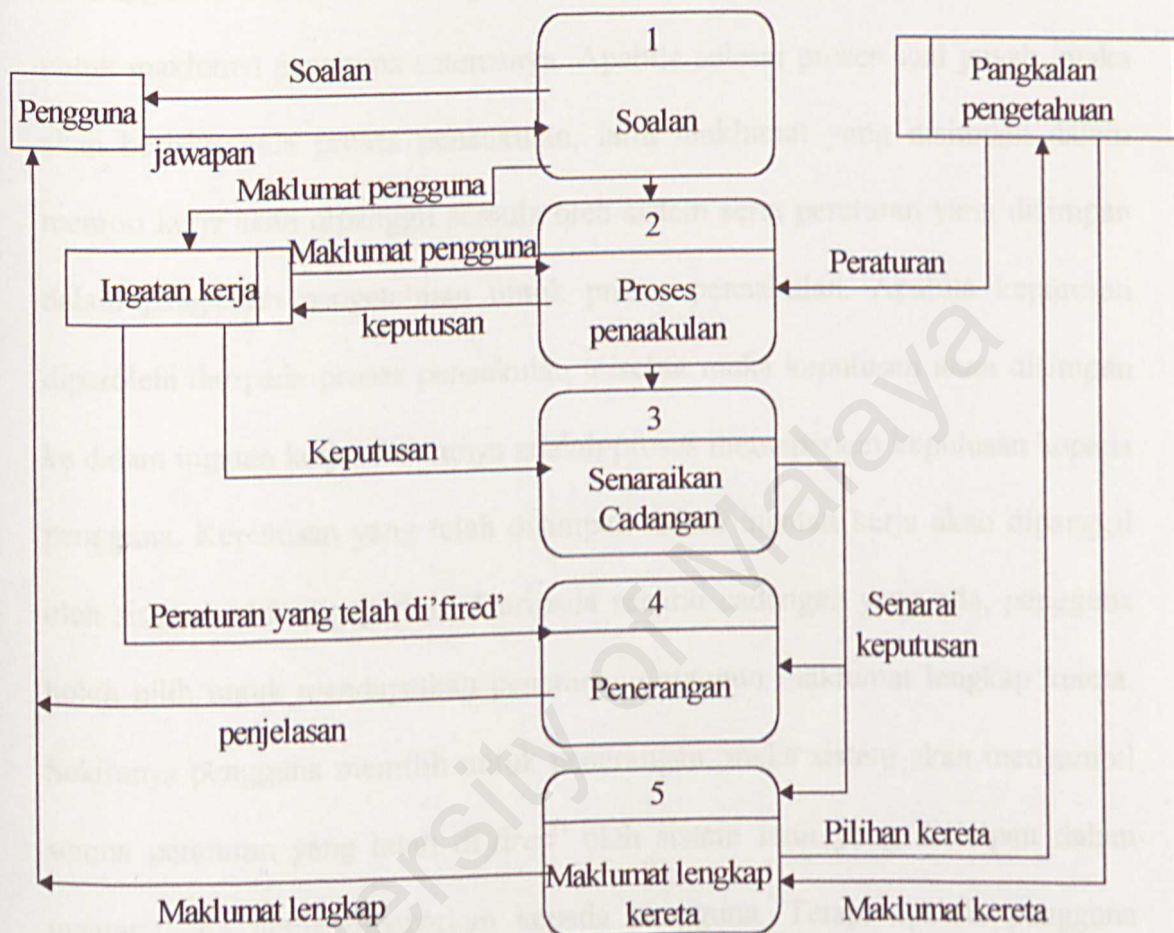
Rajah 5.2 Carta Alir Sistem (Tanya Pakar)

Bagi menu Tanya Pakar, sekiranya pengguna menekan menu tersebut sistem akan bertanya kepada pengguna sama ada mereka ingin meneruskan dengan sesi soal jawab. Sekiranya pengguna memilih Ya, maka sistem akan terus

menanyakan soalan-soalan kepada pengguna. Jika Tidak maka sistem akan kembali kepada antaramuka utama sistem. Soalan-soalan yang diajukan adalah berdasarkan ciri-ciri yang dipertimbangkan sebelum memilih kereta terpakai berdasarkan cara pakar. Apabila pengguna telah selesai dengan sesi soal jawab, sistem akan bertanya kepada pengguna adakah mereka bersedia untuk mendapatkan keputusan iaitu sama ada mereka ingin menghantar maklumat yang telah mereka masukkan ke dalam sistem untuk proses penaakulan. Jika pengguna tekan Ya maka sistem akan menjana keputusan dengan menyenaraikan semua cadangan yang sesuai dengan maklumat yang dimasukkan. Jika Tidak maka sistem akan kembali kepada antaramuka utama sistem. Berdasarkan cadangan tersebut pengguna boleh memilih untuk mendapatkan Penerangan ataupun Maklumat Lengkap. Setelah itu pengguna boleh memilih untuk menamatkan sesi tersebut ataupun ingin kembali semula untuk menjawab soalan.

5.3 CARTA ALIRAN DATA SISTEM (TANYA PAKAR)

Rajah dibawah merupakan carta aliran data sistem bagi Tanya Pakar



Rajah 5.3 Carta Aliran Data (Tanya Pakar)

Rajah di atas adalah rajah aliran data di mana ia menghuraikan bagaimana data bergerak dalam sistem ini. Jika dilihat data mula bergerak dalam sistem ini apabila sesi soal jawab bermula. Pengguna akan diberikan soalan dan jawapan akan dihantar ke dalam sistem. Jawapan yang telah dimasukkan oleh pengguna

yang ditafsirkan oleh sistem sebagai maklumat pengguna akan disimpan buat sementara di dalam ingatan kerja. Ingatan kerja berfungsi seperti '*bufer*' di mana ia menyimpan segala maklumat untuk satu sesi soal jawab dan apabila pengguna meninggalkan sistem maka ingatan kerja akan menjadi kosong dan bersedia untuk maklumat pengguna seterusnya. Apabila selesai proses soal jawab, maka akan berlaku pula proses penaakulan, iaitu maklumat yang disimpan dalam memori kerja akan dipanggil semula oleh sistem serta peraturan yang disimpan dalam pangkalan pengetahuan untuk proses penaakulan. Apabila keputusan diperolehi daripada proses penaakulan tersebut maka keputusan akan disimpan ke dalam ingatan kerja. Seterunya adalah proses memaparkan keputusan kepada pengguna. Keputusan yang telah disimpan dalam ingatan kerja akan dipanggil oleh sistem untuk dipaparkan. Daripada senarai cadangan yang ada, pengguna boleh pilih untuk mendapatkan penerangan ataupun maklumat lengkap kereta. Sekiranya pengguna memilih untuk penerangan, maka sistem akan mengambil semua peraturan yang telah di'*fired*' oleh sistem iaitu yang disimpan dalam ingatan kerja untuk dipaparkan kepada pengguna. Tetapi apabila pengguna memilih untuk maklumat lengkap kereta maka sistem akan menghantarpilihan kereta yang diinginkan oleh pengguna ke pangkalan pengetahuan, pangkalan pengetahuan akan menghantar maklumat lengkap kereta untuk paparan pengguna. Demikianlah bagaimana data bergerak dalam sistem.


5.4.1 Cadangan 1

Form1

SELAMAT DATANG KE

SISTEM PAKAR PEMILIHAN KERETA TERPAKAI

Anda kelliru? Anda tidak dapat membuat pilihan? Inginkan bantuan?



Sistem ini akan membantu anda dengan memberikan pilihan yang sesuai berdasarkan fakta mengenai diri anda!!! Sila tekan menu TANYA PAKAR .

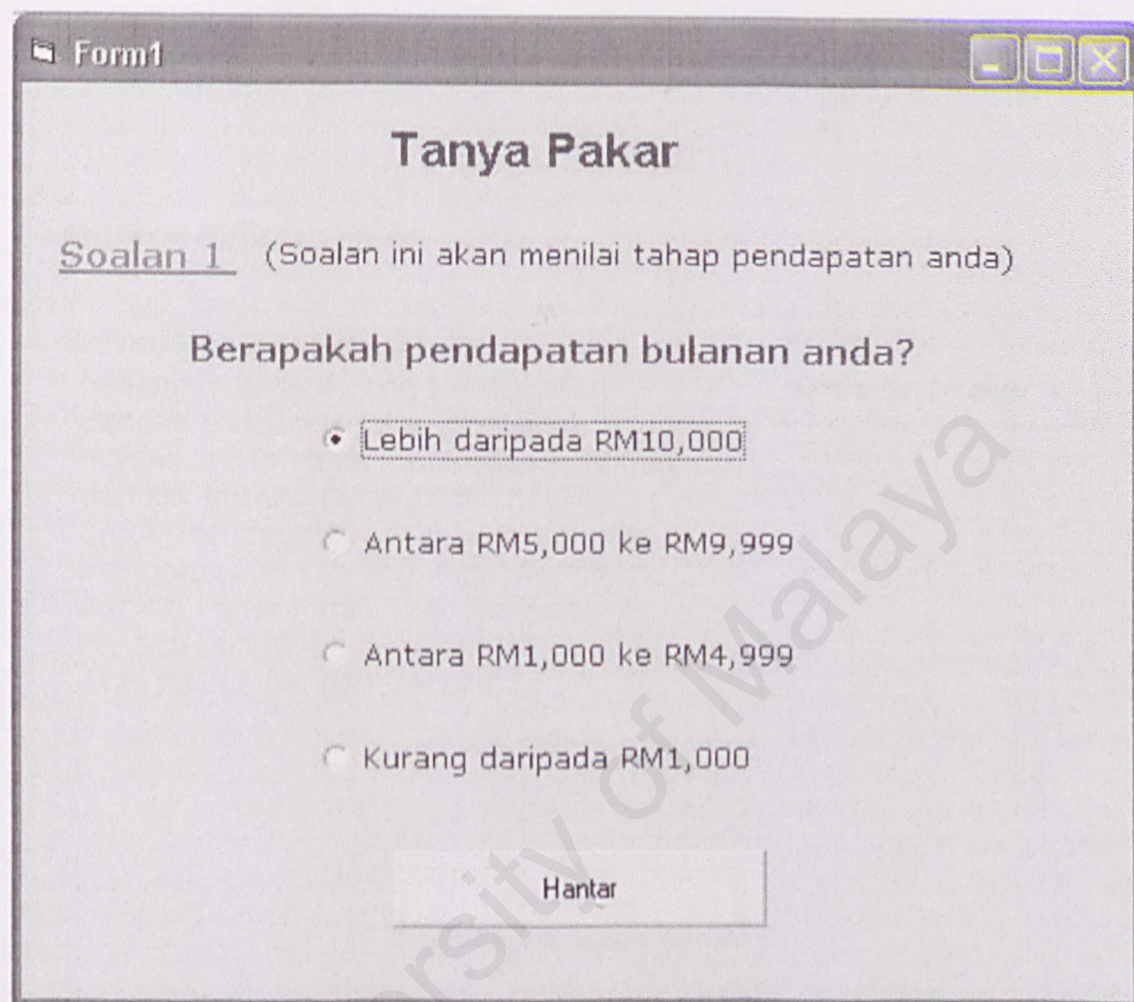
Menu LOAN CALCULATOR membantu anda mengira kadar pinjaman anda!!

TANYA PAKAR

LOAN CALCULATOR

Rajah 5.4 Cadangan antaramuka pengguna 1

5.4.2 Cadangan 2



The image shows a screenshot of a Windows application window titled "Form1". The window has a standard Windows XP-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. The main content area of the form is light gray and contains the following elements:

- A title "Tanya Pakar" centered at the top in a bold, black font.
- A question "Soalan 1" followed by a subtext "(Soalan ini akan menilai tahap pendapatan anda)" in a smaller font.
- A prompt "Berapakah pendapatan bulanan anda?" centered below the question.
- A list of four radio button options:
 - ☒ Lebih daripada RM10,000
 - ☐ Antara RM5,000 ke RM9,999
 - ☐ Antara RM1,000 ke RM4,999
 - ☐ Kurang daripada RM1,000
- A button labeled "Hantar" (Submit) at the bottom center, enclosed in a rectangular box.

A large, faint watermark "University of Malaysia" is visible diagonally across the form.

Rajah 5.5 Cadangan antaramuka pengguna 2

5.4.3 Cadangan 3

Form1

Tanya Pakar

Senarai Keputusan

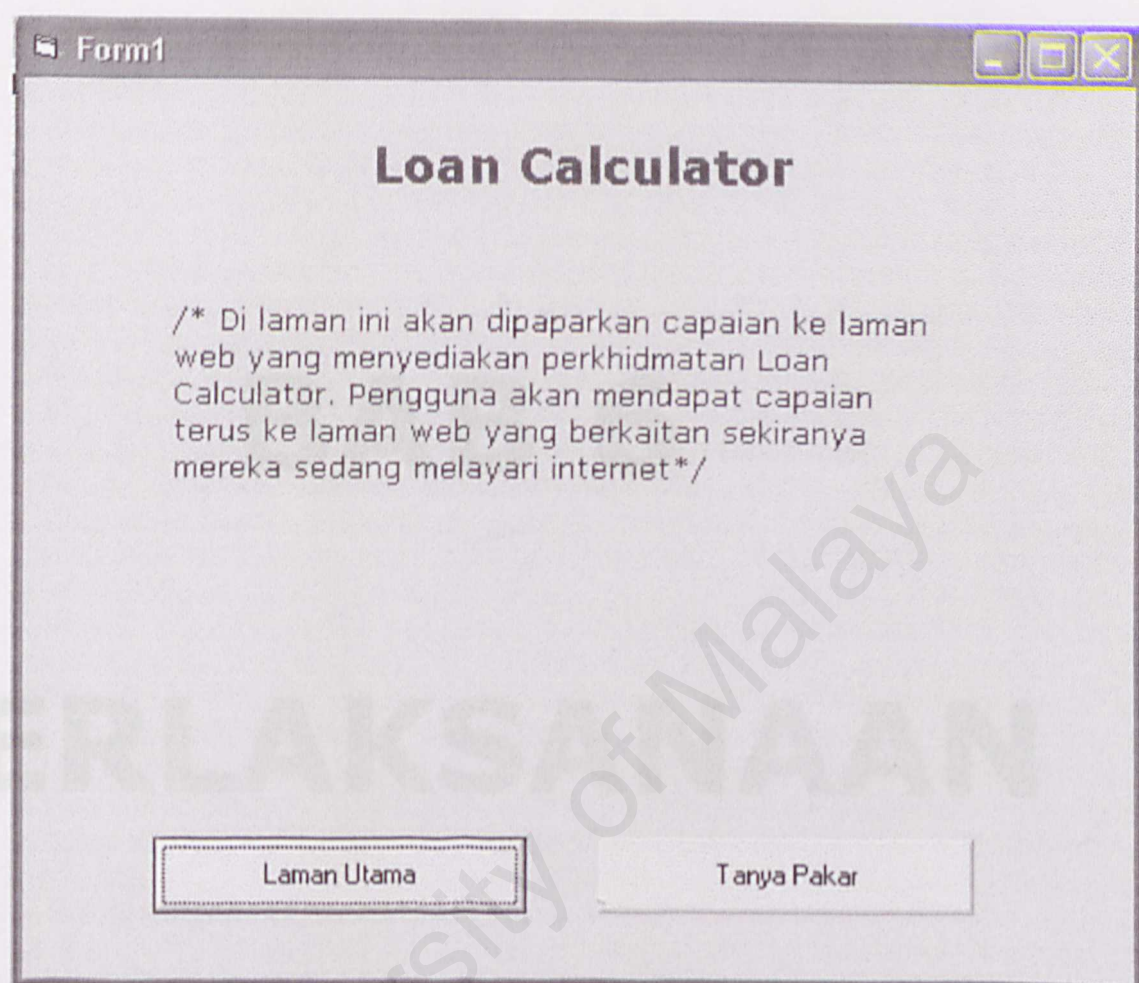
/* Di sini akan disenaraikan semua cadangan pilihan yang bersesuaian dengan maklumat yang pengguna telah masukkan. Pengguna boleh buat pilihan dan klik butang Penerangn Lengkap untuk mendapatkan maklumat lengkap mengenai kereta yang ingin diketahui. Butang Penerangan akan menjelaskan kepada pengguna mengapa senarai di atas sesuai dengan mereka.*/

Keterangan Lengkap

Penerangan

Rajah 5.6 Cadangan antaramuka pengguna 3

5.4.4 Cadangan 4



Form1

Loan Calculator

/* Di laman ini akan dipaparkan capaian ke laman web yang menyediakan perkhidmatan Loan Calculator. Pengguna akan mendapat capaian terus ke laman web yang berkaitan sekiranya mereka sedang melayari internet*/

Rajah 5.7 Cadangan antaramuka pengguna 4

BAB 6

PERLAKSANAAN

SISTEM

BAB 6 : PERLAKSANAAN SISTEM

6.0 PENGENALAN

Bab 6 merupakan bab di mana perbincangan adalah berkisar tentang bagaimana sistem ini dilaksanakan mengikut tahap pembangunan. Pada permulaan akan diterangkan tentang apakah perisian serta perkakasan yang digunakan untuk membangunkan sistem ini. Terdapat perubahan dalam pemilihan perisian yang digunakan untuk membangunkan sistem ini, iaitu berlakunya perubahan daripada proposal (Tesis1) dengan pelaksanaan pada Tesis 2. Perubahan ini akan diterangkan dengan lebih lanjut dalam tajuk berikutnya. Selain itu, turut akan diterangkan tentang bagaimana setiap komponen dalam Sistem pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini dibangunkan dengan menggunakan perisian yang telah dipilih.

6.1 PERSEKITARAN PEMBANGUNAN

6.1.1 Perkakasan yang digunakan

Perkakasan merujuk kepada peralatan fizikal yang terdapat pada sistem komputer. Perkakasan diperlukan untuk memastikan segala proses pembangunan sistem, pengujian, penghasilan prototaip dapat dilaksanakan. Di bawah merupakan keperluan perkakasan yang digunakan untuk membangunkan sistem pakar ini:

- Pemproses Intel Pentium 4 1.8GHz
- 128 DDR RAM
- Cakera keras 40GB
- Samsung floppy-drive
- Thumb drive (PenDrive)

6.1.2 Perisian yang digunakan

Perisian yang telah digunakan untuk membangunkan Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ialah:

Sistem pengoperasian

- Windows 98

Perkakasan pembangunan

- WIN-PROLOG 4040

Dokumentasi

- Microsoft Word
- Microsoft Powerpoint
- Microsoft Paint

6.2 PERUBAHAN PERISIAN

Terdapat perubahan dilakukan ke atas pemilihan dan penggunaan perisian untuk membangunkan sistem pakar ini. Jika dapat dilihat semu apada bab 4 terdahulu, perisian yang telah dipilih adalah perisian Visual Prolog. Namun begitu, apabila tiba pada peringkat pembangunan iaitu apabila bermulanya Tesis 2, sedikit masalah telah dihadapi sehingga menyebabkan berlakunya perubahan daripada perisian Visual Prolog kepada WIN-PROLOG 4040. Antara sebab mengapa perubahan dilakukan daripada Visual Prolog kepada WIN-PROLOG 4040.

- **Bahasa pengaturcaraan yang mudah**

WIN-PROLOG 4040 merupakan bahasa pengaturcaraan logik yang paling mudah dan ringkas. Berbanding Visual Prolog, aplikasi ini agak berat kerana ia melibatkan pembangunan antaramuka GUI. Agak sukar untuk memahami sintaks yang terdapat di dalam Visual Prolog kerana kami tidak diajar menggunakannya. Aplikasi yang diajar kepada kami untuk pengaturcaraan logik adalah menggunakan WinProlog. Oleh sebab itu, saya lebih serasi dan lebih memahami menggunakan WinProlog.

- **Pembangunan prototaip**

Saya telah memulakan untuk menghasilkan prototaip pertama sistem saya ini dengan menggunakan WinProlog. Mungkin saya telah mengambil masa yang agak lama untuk memperbaiki ralat serta mengemaskini prototaip itu, maka saya tidak mempunyai banyak masa untuk mempelajari Visual Prolog yang pada awalnya saya rasakan tidak akan mendatangkan banyak masalah.

Namun begitu, apabila masa tinggal setengah, saya mula rasa rungsing kerana agak sukar untuk mengendalikan Visual Prolog. Ini ditambahkan pula dengan masalah-masalah yang melibatkan komputer, maka langkah selamat telah diambil dengan hanya meneruskan untuk menggunakan WinProlog sahaja.

6.3 PENGKODAN PROGRAM

Untuk membangunkan sistem yang menggunakan bahasa pengaturcaraan Prolog dan menggunakan WinProlog sebagai perisiannya, maka terdapat beberapa fasa pembangunan yang dilalui untuk menjadikannya satu sistem pakar yang lengkap.

6.3.1 Pembangunan Prototaip

Pada awal pembangunan sistem ini, satu prototaip telah dihasilkan. Prototaip ini pada mulanya dihasilkan secara bertulis setelah segala maklumat yang diperlukan daripada pakar diperolehi. Rangka tentang bagaimana setiap komponen sistem pakar dihasilkan ditulis. Setelah ini selesai, maka dapat dilihat bagaimanakah perjalanan peraturan yang telah dirancangkan. Setelah itu, prototaip bertulis ini mula ditaip ke dalam perisian yang telah dipilih. Setelah itu, program dikompil dan dilarikan untuk melihat perkembangannya. Sebarang kelemahan atau penambahan yang perlu dibuat dicatatkan supaya penekanan kepada

setiap bahagian komponen dapat diberikan semasa fasa pembangunan komponen-komponen ini.

6.3.2 Pembangunan pangkalan pengetahuan

Semasa fasa pembangunan pangkalan pengetahuan ini, langkah awal yang telah diambil ialah mendapatkan segala maklumat mengenai kereta-kereta terpakai yang terdapat di pusat jualan kereta terpakai yang telah dipilih. Bantuan telah diberikan oleh para pekerja pusat itu dengan memberikan maklumat yang begitu lengkap. Setelah maklumat telah diperolehi, ia telah dikodkan ke dalam sistem. Dalam WinProlog, maklumat ini diisytihar sebagai fakta yang mana akan diletakkan pada bahagian atas program. Maklumat ini boleh juga diletakkan pada fail yang berlainan, contohnya dalam *notepad*, namun begitu saya telah memilih untuk meletakkannya bersama dengan komponen lain untuk memudahkan rujukan. Format fakta yang dimasukkan ialah :

```
kereta1(Plat_kenderaan,Harga_kereta,Warna_kereta,Jenama_kereta,CC,Jenis-pemanduan,Cawangan_pusat).
```

Jika dapat dilihat terdapat penomboran pada kereta tersebut, iaitu **kereta1**. Penomboran ini dilakukan untuk memudahkan rujukan semual pada maklumat kereta. oleh itu, jika berlaku penambahan fakta

mengenai kereta, maka nombor tersebut akan bertambah, iaitu **kereta1**, **kereta2**, **kereta3** dan seterusnya.

6.3.3 Pembangunan ingatan kerja

Pembangunan ingatan kerja merupakan antara komponen yang agak penting kerana dengan maklumat inilah nanti keputusan akan dikeluarkan. Adalah penting untuk memastikan bahawa maklumat yang telah dimasukkan oleh pengguna disimpan supaya ia dapat digunakan oleh enjin penaakulan. Setelah pengguna memasukkan input yang diperlukan oleh sistem, ia akan di *instantiate* kepada satu pemalar. Contohnya:

```
write('**>Berapakah bayaran bulanan maksimum yang mampu  
anda bayar? : RM'),  
read(A),
```

setelah itu, maklumat dibawa kepada satu prediket yang mana akan menyimpan maklumat tersebut dalam ingatan kerja. Sintaks yang digunakan untuk menyimpan maklumat dalam kerja ialah **assertz**. Boleh juga menggunakan **assert** ataupun **asserta**. Ketiga-tiga ini adalah fungsi yang digunakan untuk memanipulasukan pangkalan data.

bulanan_payment(Bulanan):-

Bulanan<600,

Bulanan>=400,

assertz(bayaran_bulanan(sederhana)).

6.3.4 Pembangunan enjin penaakulan

Enjin penaakulan(*inference engine*) merupakan komponen yang paling penting dalam pembangunan sistem pakar ini. Ia merupakan nadi kepada sistem pakar di mana ia akan melakukan proses pemadanan antara input pengguna yang disimpan dalam ingatan kerja dengan fakta yang terkandung dalam pangkalan pengetahuan. Oleh kerana itu, pembangunan enjin penaakulan mengambil masa yang agak lama serta memerlukan tumpuan yang lebih bagi memastikan keputusan yang dikeluarkan adalah munasabah, logik dan menepati kehendak pengguna. Berikut merupakan prediket yang telah dikodkan ke dalam sistem ini yang mana akan digunakan untuk melakukan penaakulan.

periksa1(E)

periksa2(E)

periksa3(F)

periksa4(G)

Mengklasifikasikan maklumat pengguna kepada yang lebih spesifik

gear(Jawapan)

bulanan_payment(Bulanan)

pendahuluan_payment(Pendahuluan)

Digunakan untuk mendapatkan budget

budget(tahap1)

harga(skala_a)

introJawapan

kenderaan

papar(A,B,C,D,E,F)

6.3.5 Pembangunan antaramuka pengguna

Antaramuka merupakan cara sistem berkomunikasi dengan pengguna sistem. Antaramuka yang berkesan adalah satu aset kepada sistem di mana ia akan memastikan bahawa keputusan yang dikeluarkan adalah konsisten dan memenuhi kehendak pengguna. Bagi Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini, antaramuka pengguna telah dibangunkan dengan secara berasaskan teks. Walaupun antaramuka berasaskan teks ini agak ringkas, tetapi ia amat mudah dikendalikan. Prediket yang digunakan untuk berkomunikasi dengan pengguna ialah:

```
soalan1:-nl,write('**>Berapakah bayaran bulanan maksimum yang  
mampu anda bayar? : RM'),  
read(A),
```

6.4 PERUBAHAN ALIRAN SISTEM

Terdapat sedikit perubahan yang dilakukan ke atas aliran sistem di mana terdapat satu fungsi yang telah dibuang daripada apa yang telah dicadangkan sebelum ini. Fungsi yang telah dibuang adalah fungsi Keterangan Lengkap mengenai kereta yang telah dicadangkan. Maklumat ini telah dilengkapkan pada peringkat keputusan, yang mana segala maklumat mengenai kereta telah dipaparkan kepada pengguna.

6.5 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, pelaksanaan sistem ini dapat dilakukan dengan baik walaupun menghadapi pelbagai masalah dan rintangan. Walaupun cara pengimplimentasian yang digunakan adalah ringkas namun diharap telah memenuhi kehendak pengguna.

7.0 PENDAHULUAN

Pada program terapanan kita bekerja dalam pembangunan sistem ini. Program ini akan penting karena pada program ini kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya.

Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya.

Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya.

Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya.

Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya.

Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya.

Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya.

Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya. Kita akan bisa melakukan tes pengujiannya.

BAB 7 : PENGUJIAN SISTEM

7.0 PENGENALAN

Fasa pengujian merupakan fasa terakhir dalam pembangunan sistem ini. Peringkat ini amat penting kerana pada peringkat inilah ralat akan cuba dikesan. Ia merupakan satu fasa untuk memastikan objektif-objektif yang telah ditetapkan dan dikehendaki tercapai. Pengujian sistem merupakan aspek penting bagi menentukan tahap kualiti sesuatu perisian dan ia mewakili dasar pertimbangan ke atas spesifikasi, rekabentuk dan pengkodan bagi memastikan sistem dilaksanakan mengikut spesifikasinya dan sejajar dengan keperluan pengguna. Selain itu, peringkat ini dijalankan supaya kesilapan dan kelemahan sistem dapat diperbaiki. Ia merupakan satu proses yang dilakukan secara berperingkat-peringkat.

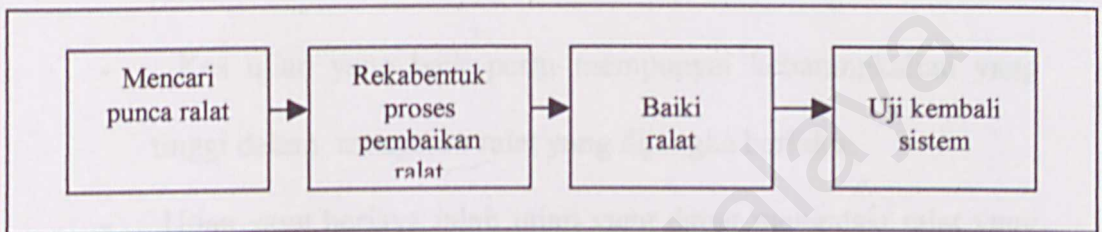
7.1 PERANCANGAN PENGUJIAN

Sebelum sesuatu proses pengujian dijalankan, jadual perancangan yang telah dirancang dengan teliti agar ia dapat membantu untuk mengenalpasti kelemahan dan kekurangan sistem. Pengujian sistem yang lengkap dan menyeluruh dapat meningkatkan keberkesanan fasa pengujian terhadap sistem yang dibangunkan. Beberapa langkah diambil ketika menjalankan ujian terhadap sistem ini. Antaranya:

- Menyenaraikan objektif- objektif pengujian
- Merekabentuk kes-kes pengujian

- Penilaian keputusan pengujian

Selain itu pembangunan sistem ini juga mungkin berhadapan dengan masalah pepijat (*bug*) yang merupakan kod- kod aturcara yang menyebabkan berlakunya kesilapan dan ralat pada operasi sistem. Rajah dibawah menunjukkan panduan yang digunakan dalam usaha menyahpepijat sistem.



Rajah 7.1.0 Proses penyahpepijat

7.2 OBJEKTIF PROSES PENGUJIAN SISTEM

Terdapat beberapa objektif utama yang cuba dicapai daripada proses pengujian sistem ini iaitu:

- **Mengenalpasti ralat**

Pemeriksaan secara teliti dilakukan ke atas setiap fungsi, kelakuan sistem dan mengenalpasti ralat yang ada.

- **Menghapuskan ralat**

Bagi ralat yang telah dikenalpasti, ianya akan cuba dikeluarkan untuk diperbaiki atau dihapuskan sekiranya fungsi tersebut tidak sepatutnya wujud di situ.

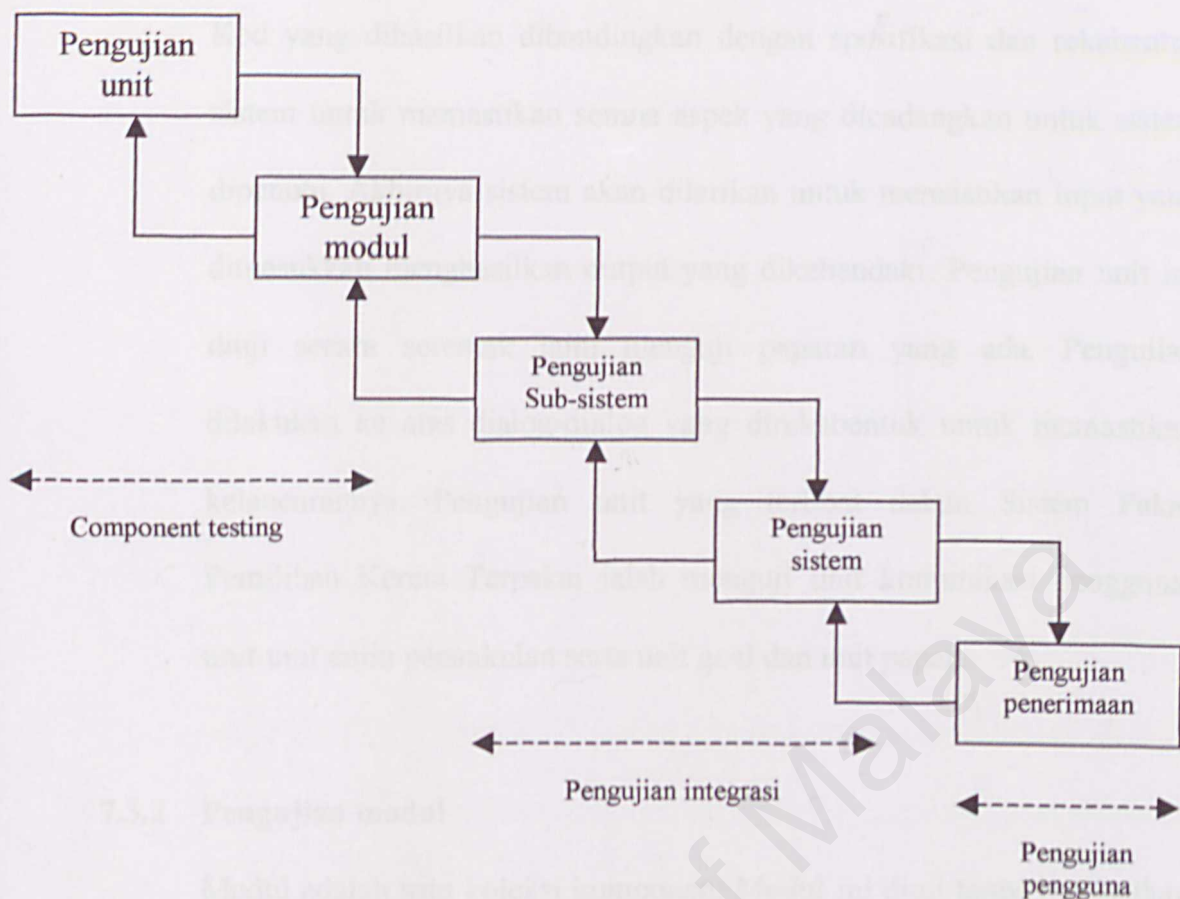
- **Ujian regrasi**

Untuk melihat samada pembetulan pada ralat betul-betul menyelesaikannya atau memberi kesan sampingan pada bahagian yang lain. Antara peraturan yang perlu dipatuhi untuk mencapai objektif pengujian ialah:

- Pengujian adalah proses melaksanakan aturcara untuk mengesan ralat.
- Kes ujian yang baik perlu mempunyai kebarangkalian yang tinggi dalam mengesan ralat yang dijangka berlaku.
- Ujian yang berjaya ialah ujian yang dapat mengatasi ralat yang dijangka berlaku.

7.3 PROSES PENGUJIAN

Proses yang berlaku semasa fasa ini adalah untuk memastikan sistem memenuhi spesifikasi dan kemahuan dan kehendak pengguna.. Kebiasaanya melibatkan memeriksa proses yang berlaku dalam sistem. Untuk Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai, proses terlibat yang amat penting dan diberikan penekanan yang lebih semasa fasa pengujian ini adalah bahagian enjin penaakulan yang mana akan melakukan proses penaakulan ke atas input untuk mengeluarkan output. Rajah di bawah menunjukkan proses yang terlibat dalam fasa pengujian.



Rajah 7.3.0 Proses pengujian

Kebiasaanya ralat yang terdapat pada komponen sistem akan dapat dikesan dan dilihat semasa awal fasa pengujian ini. Manakala, bagi ralat yang melibatkan antaramuka pula akan dapat dilihat selepas semua komponen sistem iintegrasikan. Peringkat yang terlibat dalam fasa pengujian ini ialah:

7.3.1 Pengujian unit

- Pengujian ini dilakukan ke atas Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai untuk menguji fungsi-fungsi yang dihasilkan pada paparan pada peringkat pengaturcaraan. Pengujian Unit boleh dibahagikan kepada 3 peringkat iaitu untuk memeriksa algoritma, data, dan kesalahan sintaks.

Kod yang dihasilkan dibandingkan dengan spesifikasi dan rekabentuk sistem untuk memastikan semua aspek yang dicadangkan untuk sistem dipenuhi. Akhirnya sistem akan dilarikan untuk memastikan input yang dimasukkan menghasilkan output yang dikehendaki. Pengujian unit ini diuji secara serentak iaitu menguji paparan yang ada. Pengujian dilakukan ke atas dialog-dialog yang direkabentuk untuk memastikan kelancarannya. Pengujian unit yang terlibat dalam Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ialah menguji unit komunikasi pengguna, unit-unit enjin penaakulan serta unit goal dan unit papar.

7.3.2 Pengujian modul

Modul adalah satu koleksi komponen. Modul ini diuji tanpa melibatkan modul lain.

7.3.3 Pengujian sub-sistem

Dalam fasa ini, ia melibatkan pengujian ke atas koleksi modul yang telah diintegrasikan kepada sub-sistem. Masalah yang akan dihadapi apabila melakukan pengujian ini ialah masalah antaramuka yang tidak stabil. Dalam sistem ini, apa yang berlaku ialah perjalanan antaramuka adalah tidak seperti yang diharapkan.

7.3.4 Pengujian sistem

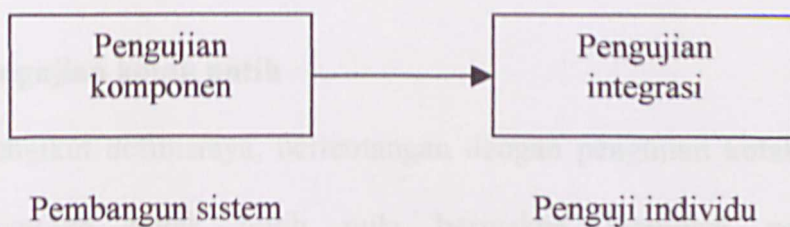
Sub-sistem akan diintegrasikan menjadi satu sistem yang sebenarnya. Ralat akan cuba dikesan apabila interaksi bagi antaramuka antara sub-sistem ini berlaku. Pengujian ini juga penting bagi memastikan sistem memenuhi semua keperluan fungsian dan juga keperluan bukan fungsian yang telah ditetapkan.

7.3.5 Pengujian penerimaan

Ini merupakan peringkat terakhir dalam proses pengujian sebelum sistem ini boleh berfungsi dan digunakan oleh pengguna secara sah. Sistem diuji dengan bantuan pengguna sistem di mana pengguna akan mencuba sistem ini dengan memasukkan data yang mereka kehendaki tanpa bantuan mendapat bantuan teknikal. Pengujian di peringkat ini akan mengesan sebarang ralat yang berlaku sekiranya sistem tidak memenuhi keperluan sistem serta keperluan pengguna. Ia juga dapat menunjukkan kebolehan sistem berfungsi dalam persekitaran kerja yang nyata.

Pengujian unit serta pengujian modul adalah merupakan tanggungjawab pengaturcara yang membina sistem tersebut.

Rajah di bawah akan menggambarkan proses pengujian dengan lebih abstrak lagi.



Rajah 7.3.1. Proses pengujian(abstrak)

Seperti yang telah disebutkan di atas, pengujian komponen adalah melibatkan proses menguji kefungsiian setiap komponen. Manakala bagi pengujian integrasi pula, fokus kepada interaksi antara komponen serta kefungsiian dan pencapaian sistem secara keseluruhan. Oleh itu, sekiranya terdapat ralat yang tidak dapat dikesan semasa pengujian komponen, maka ralat tersebut akan dikesan semasa pengujian integrasi.

7.4 PENGUJIAN KOMPONEN

7.4.1 Pengujian Kotak Hitam

Secara definasinya, pengujian kotak hitam bermaksud membuat pengujian berdasarkan input dan output sistem sahaja tanpa perlu mengetahui bagaimana aliran kerja sistem berjalan. Di sini pengujian ini sering dilakukan semasa pembangunan untuk mendapatkan hasil yang dikehendaki. Berdasarkan pengalaman pembangunan, apabila

timbul paparan ralat maka pengujian sistem berkonsepkan kotak putih dilakukan.

7.4.2 Pengujian kotak putih

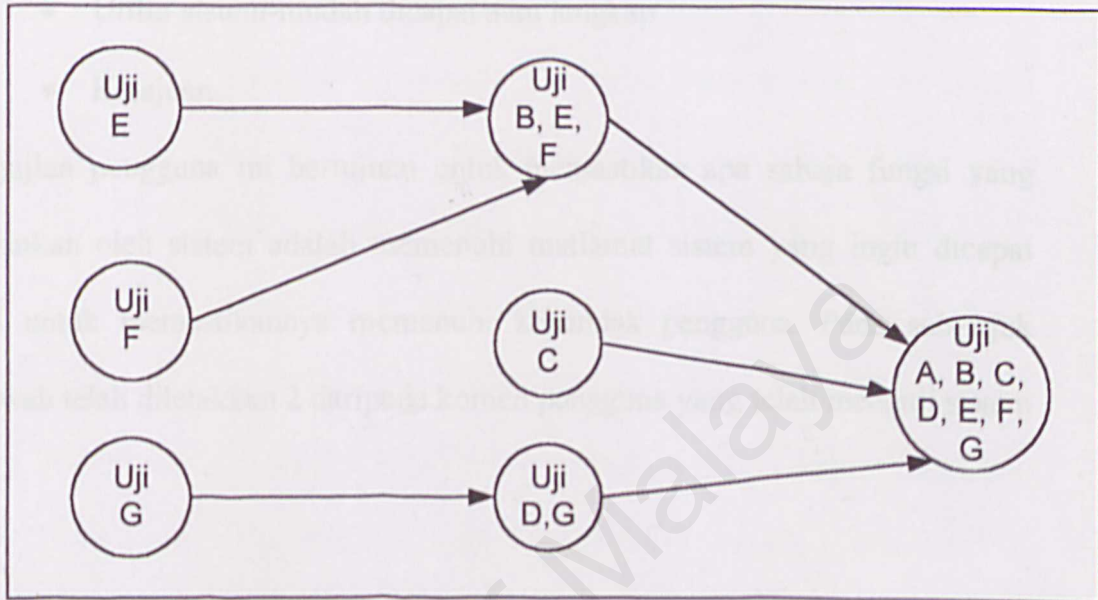
Mengikut definisinya, bertentangan dengan pengujian kotak hitam, pengujian kotak putih pula bermakna membuat pengujian berdasarkan aturcara yang membina sistem tersebut. Di sini, apabila terdapat paparan ralat yang mengatakan wujudnya ralat apabila cuba dilaksanakan, barisan kod cuba dianalisa baris demi baris untuk mendapatkan gambaran kesilapan perjalanan sistem tersebut. Kaedah ini sering kali berkesan menghapuskan ralat dan menjadi salah satu kaedah pengujian yang rutin bagi setiap pembangunan modul.

7.5 PENGUJIAN INTEGRASI

7.5.1 Pengujian bawah-atas

Teknik pengujian jenis bawah-atas adalah sesuai untuk sistem ini. Dalam pengujian ini, komponen sistem pakar yang berada pada tahap paling bawah, iaitu komponen yang paling kecil dalam sistem pakar ini. Menerusi pengujian ini pembangun dapat menguji modul pada kedudukan yang paling rendah dahulu diikuti dengan modul yang memanggil komponen yang diuji tadi. Pengujian seperti ini dapat diteruskan sehingga kesemua modul dapat diuji. Pengujian

atas –bawah tidak memerlukan seluruh bahagian sistem disiapkan. Ia boleh bermula pada awal pembangunan sistem pakar ini.



Rajah 7.5.1 Pengujian bawah-atas

7.6 PENGUJIAN PENGGUNA

Pengujian pengguna merupakan peringkat terakhir dalam proses pengujian di mana ia melibatkan penglibatan pengguna akhir untuk menguji tahap kebolehan sistem ini. Terdapat 2 jenis pengguna yang terlibat dalam pengujian ini, iaitu :

- Pengguna yang pernah atau mahir dengan penggunaan sistem komputer terutamanya sistem pakar.
- Pengguna yang tidak pernah atau kurang mahir menggunakan sistem komputer terutamanya sistem pakar.

Di antara perkara yang cuba diselidiki daripada hasil pengujian ini ialah:

- Kemudahan menggunakan sistem

- Ciri-ciri soalan yang dikemukakan
- Ciri-ciri penerangan
- Persembahan keputusan
- Utiliti sistem-mudah dicapai atau lengkap
- Kelajuan

Pengujian pengguna ini bertujuan untuk memastikan apa sahaja fungsi yang dijalankan oleh sistem adalah memenuhi matlamat sistem yang ingin dicapai serta untuk memastikannya memenuhi kehendak pengguna. Pada sub-tajuk dibawah telah diletakkan 2 daripada komen pengguna yang telah menguji sistem ini.

7.6.1 Komen pengguna

- Pengguna 1

Nama : Wira Rahmiyetti binti Yarman

Komen : Sistem ini amat berguna bagi mereka yang masih ragu-ragu bagaimana untuk memilih kereta yang sesuai untuk mereka. Namun begitu terdapat sedikit kelemahan yang dilihat pada antaramuka yang mana ia agak bosan. Boleh diperbaiki supaya menjadi lebih baik.

• Pengguna 2

Nama : Nurul Ain binti Mustakim

Komen : Sistem ini seperti kita menggunakan dos atau seperti program yang dibangunkan menggunakan C atau C++.

Keseluruhan baik. Keputusan ang dikeluarkan baik walaupun ada kalanya tiada dalam pangkalan data. Terdapat satu modul yang dapat membantu pengguna mengira pinjaman iaitu Loan Calculator. Ini dapat membantu pengguna yang tidak tahu mengira nilai pinjaman.

7.7 RALAT

Di antara ralat yang ditemui semasa berlakunya proses pengujian sistem pakar ini ialah :

7.7.1 Ralat masa larian

Berlaku semasa sistem cuba melakukan sesuatu pengoperasian yang tidak boleh dilakukan oleh sistem.

7.7.2 Ralat sintaks

Ralat yang dikesan semasa pengkompilan.

Ralat ini berlaku disebabkan oleh pengkodan sintaks yang salah atau tidak lengkap.

7.7.3 Ralat objek

Ralat yang disebabkan oleh pengisytiharan pemalar objek yang salah atau tidaks sepadan.

7.7.4 Ralat pengulangan prediket

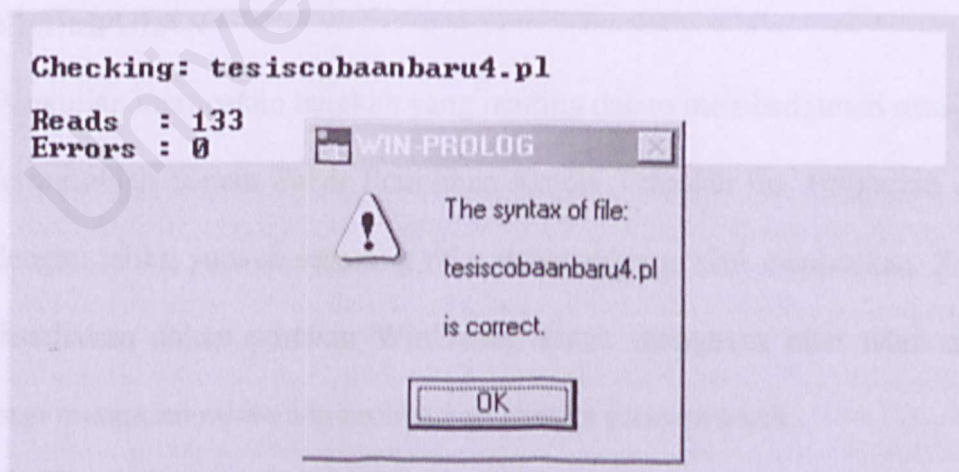
Ralat yang disebabkan oleh pengulangan prediket dalam bahagian sistem pakar yang dibangunkan iaitu pada bahagian prediket global.

7.7.5 Ralat logik

Berlaku disebabkan aplikasi tidak mengikut logik yang sebenarnya.

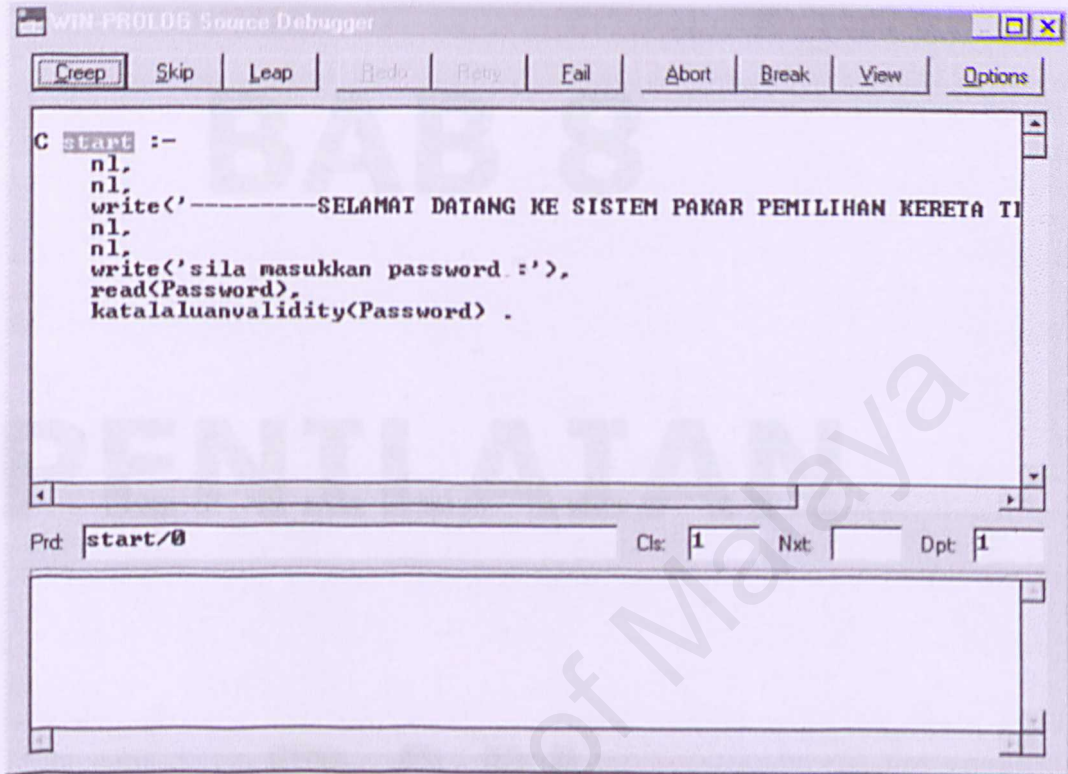
7.8 KAEDAH MENGENALPASTI RALAT DALAM WINPROLOG

- Pengujian sintaks



Rajah 7.8.0 Rajah pengujian sintaks(WinProlog)

- *Tracing*



Rajah 7.8.1 Rajah Tracing(WinProlog)

7.9 KESIMPULAN

Pengujian merupakan langkah yang penting dalam membangun sesuatu sistem termasuklah Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini. Pengujian dilakukan dengan teliti supaya sebarang ralat dapat dikesan dan dihapuskan. *Tools* yang disediakan dalam perisian WinProlog untuk mengesan ralat telah digunakan bagi mengesan ralat yang melibatkan sintaks ataupun logik.

Bab ini akan memperkenalkan kepada anda tentang Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai ini. Dalam bab ini anda akan dibincangkan

sebagai berikut: dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

dan bagaimana anda memahami Sistem Pakar Penilaian Kertas Terpakai. Bab ini akan dibincangkan secara mendalam

BAB 8

PENILAIAN

DAN

PERBINCANGAN

BAB 8 : PENILAIAN DAN PERBINCANGAN

8.0 PENGENALAN

Bab ini akan memberikan ulasan secara umum dan menyeluruh tentang bagaimanakah pencapaian serta perkembangan pada masa akan datang Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini. Dalam bab ini nanti akan dibincangkan apakah kelebihan dan kekurangan atau kelemahan Sistem Pakat Pemilihan Kereta Terpakai. Selain itu, akan dibincangkan juga apakah masalah-masalah yang dihadapi semasa membangunkan sistem pakar ini dan apakah langkah yang diambil untuk mengatasi masalah tersebut. Masa depan sistem ini juga merupakan topik yang akan diulas dengan lebih lanjut serta apakah pengajaran serta pengalaman yang diperolehi semasa dan selepas membangunkan Sistem pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini.

8.1 PENCAPAIAN SISTEM

Bahagian ini akan menerangkan apakah kelebihan dan kekurangan ataupun kelemahan yang dihadapi oleh Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini. Di mulakan dengan kelebihan sistem.

8.1.1 Kelebihan Sistem

Jika dibincangkan daripada segi kelebihan, sememangnya sistem ini memiliki kelebihan sistem pakar berbanding sistem lain. Namun begitu

apa yang akan dibincangkan ialah apakah kelebihan sistem ini sebagai satu sistem pakar. Kelebihan sistem ini ialah:

- **Menggabungkan pangkalan data dengan kebolehan membuat keputusan**

Sistem ini agak mudah kerana berlakunya penggabungan antara pangkalan data atau lebih dikenali pangkalan pengetahuan dengan kebolehan membuat keputusan secara terus. Berbanding sistem lain yang mana pangkalan data diasingkan dalam aplikasi yang lain dan perlu lakukan satu plan untuk menghubungkan kedua-duanya. Kelebihan juga dapat dilihat pada kebolehan sistem ini membuat keputusan. Sistem ini mampu membuat keputusan walaupun maklumat atau input yang dimasukkan adalah sedikit ataupun tidak menepati.

- **Sistem yang ringkas dan mudah difahami oleh pengguna**

Sistem ini merupakan satu sistem yang amat mudah dikendalikan oleh penggunanya. Ini adalah kerana rekabentuk antaramuka yang tidak sarat serta ringkas daripada segi penampilannya. Selain itu, soalan-soalan yang dikemukakan kepada pengguna juga adalah terang dan tidak berbelit-belit yang hanya akan menyebabkan pengguna sistem ini keliru ataupun sesat dalam sistem. Oleh itu, sistem ini amat sesuai untuk digunakan oleh sama ada pengguna mahir ataupun tidak mahir.

- **Mudah melihat maklumat terdahulu**

Oleh kerana sistem ini tidak menggunakan antaramuka berbentuk GUI, maka ia mempunyai kelebihan di mana pengguna sistem ini mudah untuk melihat kembali apakah maklumat yang telah dimasukkan sebelum ini. Pengguna hanya perlu skroll *windows* ke atas untuk melihatnya. Ini lebih mudah dilakukan berbanding antaramuka yang melibatkan penggunaan banyak *windows* kerana pengguna sukar untuk melihat kembali maklumat yang terdahulu.

8.1.2 Kelemahan Sistem

Terdapat beberapa kelemahan sistem yang agak sukar diatasi dan sehingga laporan ini disiapkan, kelemahan tersebut masih dalam proses pembetulan dan pembaikan. Senarai di bawah adalah kelemahan Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai.

- **Tidak interaktif / antaramuka bukan GUI**

Sistem pakar ini dibina dengan menggunakan bahasa pengaturcaraan PROLOG dan juga aplikasi WinProlog. Oleh kerana penguasaan serta pengetahuan yang agak terhad dalam bahasa pengaturcaraan ini, maka sistem yang terhasil adalah kurang interaktif. Selain itu, ini ditambah juga dengan beberapa kelemahan WinProlog yang sukar untuk menghasilkan antaramuka GUI. Sistem Pakar Pemilihan

Kereta Terpakai ini memaparkan antaramuka berasaskan teks (*text-base*).

- **Penggunaan versi bahasa melayu sahaja**

Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini hanya dibangunkan dan dihasilkan dengan menggunakan bahasa melayu. Oleh sebab itu, versi antaramukanya juga adalah dalam bahasa melayu. Ini memperlihatkan sedikit kelemahan sistem ini di mana bagi mereka yang tidak memahami bahasa melayu akan mengalami kesukaran. Namun begitu, adalah dipercayai bahawa seluruh rakyat Malaysia sekurang-kurangnya boleh membaca dalam bahasa melayu. Oleh sebab itu, kelemahan ini dianggap tidak begitu menjejaskan sistem ini.

- **Tiada kawalan pentadbiran**

Ini merupakan kelemahan yang agak ketara kepada sistem ini. Bahagian pentadbiran, di mana dalam perspektif sistem ini pentadbir merupakan staff di kedai kereta terpakai yng mempunyai sistem ini tidak dapat memperbaharui maklumat dalam sistem kerana tiada modul yang membenarkannya.

- **Perlu berikan perhatian kepada bagaimana input dimasukkan**

Ini adalah kelemahan apabila sistem yang **dibangunkan** mempunyai antaramuka yang berasaskan teks. Pengguna **haruslah sentiasa** peka dengan input yang dimasukkan. Bagi sistem ini saya menetapkan input yang dimasukkan adalah huruf kecil, manakala bagi memilih menu pengguna perlu memasukkan nombor yang berkaitan bagi setiap menu. Sekiranya input yang dimasukkan adalah tidak seperti yang dikehendaki, maka sistem mungkin akan mengeluarkan mesej ralat ataupun sistem akan letakkan input sebagai *default*.

8.2 POTENSI DAN MASA DEPAN SISTEM

Bahagian ini akan membincangkan apakah masa depan sistem serta potensinya. Terdapat beberapa potensi serta masa depan sistem yang boleh diramalkan dan boleh direalisasikan bagi mempertingkatkan kekuatan serta penggunaan sistem ini dan juga memperbaiki kelemahan sistem yang telah dibincangkan sebelum ini. Antaranya ialah :

8.2.1 Peningkatan tahap antaramuka

Pada masa depan diharap sistem ini akan mempunyai antaramuka yang lebih baik di mana terdapat penggunaan GUI di dalamnya. Namun begitu, ciri-ciri ringkas sistem ini mestilah sentiasa dipelihara untuk memudahkan penggunaanya. Selain itu, sistem ini pada masa hadapannya diharap akan dapat memaparkan gambar terutamanya

gambar kereta yang berkenaan. Peningkatan ini juga diharap dapat memastikan masalah kesalahan memasukkan input tidak berlaku.

8.2.2 Laman web

Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai yang terhasil ini adalah sistem *stand-alone*. Ini agak menghadkan penggunaan sistem ini. Oleh sebab itu, untuk meningkatkan potensi sistem ini pada masa depan, sistem ini diharap dapat dijadikan sebagai laman web yang mana akan dapat dilayari oleh sesiapa sahaja. Dengan ini, pengguna pengguna ini akan bertambah dengan lebih baik.

8.2.3 Mudah melakukan pembaharuan

Pada masa akan datang, sistem diharap dapat memasukkan satu fungsi di mana dengan fungsi ini nanti staff-staff di pusat jualan kereta terpakai dapat menambah serta membuang maklumat mengenai kereta terpakai supaya maklumat yang terdapat di dalamnya adalah yang terkini.

8.3 PERBINCANGAN MASALAH DAN PENYELESAIAAN

Seterusnya ialah, bahagian yang akan memperkatakan mengenai masalah yang dihadapi semasa melalui fasa pembangunan sistem ini. Terdapat beberapa masalah yang dihadapi serta terdapat beberapa langkah yang diambil untuk menangani masalah ini. Antara masalah yang dikenalpasti ialah :

8.3.1 Masalah mendapatkan serta mengkodkan pengetahuan pakar

Ini merupakan masalah yang sememangnya agak berat untuk diselesaikan. Ini adalah kerana pakar yang ditemui tidak memahami apakah yang cuba dilakukan serta tentunya apakah sebenarnya sistem pakar itu. Adakalanya satu soalan yang ditanyakan perlulah diulang beberapa kali beserta dengan penjelasannya. Ini ditambahkan lagi dengan kesukaran untuk mendapatkan pakar yang benar-benar pakar bagi ilmu pemilihan kereta terpakai ini. Selain itu, masalah pengkodan pula muncul di mana kesukaran dihadapi semasa menukarkan apa yang telah diterangkan oleh pakar kepada bentuk peraturan. Setiap perkara ini memakan masa yang agak lama untuk diselesaikan

Cara penyelesaian:

Bagi menyelesaikan masalah di atas, apa yang telah dilakukan ialah dengan menggandakan bilangan temuramah yang dilakukan. Perjumpaan-demi perjumpaan dilakukan dengan pakar pembelian kereta terpakai yang telah ditemuramah. Perjumpaan-perjumpaan ini adalah untuk mendapatkan maklumat yang benar-benar kukuh dan memuaskan hati di samping berusaha memahami pakar tersebut tentang apakah yang cuba dibangunkan. Sekiranya kedua-dua belah pihak saling memahami, maka ini memudahkan proses pertukaran pengetahuan antara pakar dengan pelajar. Selain pakar yang sama, turut menggabungkan pengetahuan daripada pakar-pakar yang berlainan supaya maklumat adalah kukuh.

8.3.2 Maklumat yang terhad

Maklumat mengenai pemilihan kereta terpakai ini adalah amat terhad.

Tiada bacaan khusus yang diperolehi terutamanya di dalam internet.

Cara penyelesaian :

Maklumat hanya bergantung kepada pakar yang ditemuramah. Untuk menambah pengetahuan, banyak perbualan dilakukan dengan orang perseorangan mengenai pemilihan kereta terpakai ini.

8.3.3 Masalah pemilihan perisian

Ini merupakan masalah yang agak popular dalam kalangan pelajar yang mengambil kursus ini. Agak sukar untuk membuat pemilihan kerana dikhuatiri akan memilih perisian yang akan memberikan masalah. Faktor yang dipertimbangkan ialah adakah perisian ini dapat memenuhi semua keperluan pembangunan sistem pakar, adakah perisian ini mudah digunakan dan adakah perisian ini mudah dipelajari khususnya bagi yang baru menggunakannya.

Cara penyelesaian :

Untuk menyelesaikan masalah ini, pada awal kursus, maklumat mengenai perisian-perisian yang berkenaan dikumpulkan. Maklumat diperolehi sama ada daripada internet mahupun buku. Selain itu, pandangan rakan-rakan juga diambil kira. Masalah juga turut dirujuk kepada supervisor serta pensyarah-pensyarah lain.

8.4 CADANGAN

Terdapat beberapa cadangan yang dirasakan boleh digunakan bagi mempertingkatkan lagi keberkesanan kursus ini serta bagaimana menjadikannya benar-benar dihayati oleh para pelajar.

8.4.1 Tawaran kursus-kursus yang bersesuaian

Salah satu cadangan untuk memperbaiki keberkesanan kursus ini ialah fakulti menawarkan kursus yang bersesuaian bagi membantu pelajar melaksanakan projek tahun akhir mereka. Kursus-kursus ini pastinya dapat membantu pelajar bagi mempelajari bahasa pengaturcaraan baru serta meluaskan pilihan perisian yang boleh mereka pertimbangkan. Ini adalah kerana kebanyakan aplikasi ini tidak diajar sebagai kursus fakulti, maka tawaran ini akan dapat membantu pelajar mempelajari perkara baru. Penekanan juga haruslah diberikan kepada kursus yang berbeza mengikut jabatan.

8.4.2 Pendedahan kepada aplikasi sedia ada semasa pembelajaran

Cadangan ini lebih tertumpu kepada pelajar Jabatan Kepintaran Buatan. Ini adalah kerana, pelajar kurang didedahkan kepada aplikasi sedia ada bagi kebanyakan subjek yang mereka pelajari. Perkara ini mungkin terjadi kerana Kepintaran Buatan adalah perkara yang agak baru bagi Malaysia. Oleh sebab itu, perkakasan bagi aplikasi ini tidak begitu meluas. Namun begitu, adalah diharapkan agar pelajar didedahkan

kepada aplikasi ini agar mereka dapat sedikit gambaran tentang bagaimana untuk membangunkan sistem-sistem tertentu.

8.4.3 Keseluruhan semester untuk WXES3182

Cadangan ke-3 ialah menjadikan kursus ini dijalankan dalam satu semester yang mana kursus ini diambil secara tunggal. Ini bermaksud, tiada subjek lain yang boleh diambil atau perlu diambil semasa menjalankan kursus ini. Dengan ini, pelajar boleh menumpukan sepenuh perhatian kepada kursus ini tanpa perlu risau untuk mengulangkaji serta melakukan tugas untuk subjek lain.

8.5 PENGALAMAN DAN PENGAJARAN

Selepas selesai pembangunan sistem ini, pelbagai pengalaman serta pengajaran yang diperolehi. Setiap pengalaman dan pengajaran ini benar-benar membuka minda tentang kehidupan sebenar golongan tenaga kerja teknologi maklumat ini. Antara pengalaman dan pengajaran yang diperolehi ialah :

8.5.1 Pemahaman tentang konsep pembangunan sistem

Semasa dan selepas selesai membangunkan Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini, satu pengajaran telah diperolehi, iaitu saya lebih memahami apakah sebenarnya konsep pembangunan sistem serta bagaimanakah caranya yang paling baik dan konsisten bagi membangunkan satu sistem komputer yang berjaya. Walaupun sistem

yang dibangun bukanlah yang terbaik, namun pengalaman membangunkannya adalah yang paling berharga. Saya lebih memahami apakah keperntingan setiap fasa pembangunan dan bagaimana menyelesaikannya dengan baik.

8.5.2 Mempraktikkan apa yang dipelajari

Dengan adanya projek tahun akhir(Tesis) ini, maka ia telah dapat mendedahkan saya tentang bagaimana untuk mempraktikkan apa sahaja yang telah dipelajari bagi merealisasikan projek ini. Apa sahaja yang dipelajari, baik kursus yang wajib ataupun kursus pilihan. Projek ini mengkehendaki saya serta pelajar lain untuk membuka buku serta mengimbas kembali apa yang telah dipelajari daripada pensyarah.

8.5.3 Meningkatkan kemahiran berkomunikasi

Kemahiran berkomunikasi merupakan pengalaman yang benar-benar bermakna. Pengalaman ini diperolehi apabila dari semasa ke semasa saya perlu berjumpa dengan supervisor untuk membincangkan mengenai sistem yang bakal dibangun serta pengalaman menemuramah pakar bagi kereta terpakai serta kemahiran melakukan persembahan ataupun viva. Apabila berkomunikasi dengan supervisor, saya mempelajari bagaimana caranya untuk menerangkan kepada supervisor tentang masalah yang dihadapi serta bagaimana berkomunikasi dengan mereka yang lebih berpangkat. Selain itu, saya juga telah mendedahkan diri

kepada bagaimana untuk menemuramah seseorang serta belajar langkah-langkah menemuramah yang baik. Viva pula mendedahkan kepada saya bagaiman melakukan persembahan dengan baik dan bagaimana menerangkan tentang sistem supaya mereka yang mendengar akan faham.

8.5.4 Pengurusan masa

Pengurusan masa adalah merupakan perkara penting yang perlu diberikan perhatian kerana jika pengurusan masa tidak dirancang dengan baik, maka masalah akan dihadapi terutamanya apabila hampir dengan tarikh viva ataupun tarikh akhir penghantaran laporan. Projek tahun akhir ini banyak mengajar saya tentang bagaimana menguruskan masa dengan baik supaya tidak berlaku masalah yang tidak diingini. Namun begitu, oleh kerana ini adalah kali pertama membangunkan sistem secara individu, maka pembahagian masa adalah tidak begitu baik. Walaubagaimanapun, pengalaman ini tetap bermakna dan akan diambil sebagai pengajaran pada masa akan datang.

8.5.5 Penyediaan laporan

Selain membangunkan sistem, laporan perlu juga ditulis bagi melengkapinya. Laporan yang dihasilkan adalah sambungan daripada apa yang telah dibuat pada Tesis1 dahulu. Untuk menghasilkan laporan yang baik, saya telah merujuk kepada laporan-laporan senior untuk mendapatkan format yang terbaik. Dengan itu, saya telah pelajari sedikit

sebanyak bagaimana untuk menghasilkan satu laporan yang baik dan lengkap. Ilmu ini amat berguna kerana ia bakal digunakan semasa menempuhi alam pekerjaan.

8.5.6 Pengawalan emosi

Kebolehan mengawal emosi dengan baik adalah penting semasa menghadapi atau menjalani kursus ini. Pengajaran yang amat berguna telah saya pelajari ialah bagaimana pentingnya bagi kita untuk mengawal emosi dengan baik kerana sememangnya tekanan amat saya rasai bagi menyiapkan Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai terutamanya apabila gagal menyiapkan sistem ini sedangkan masa yang telah ditetapkan hampir tamat.

8.6 KESIMPULAN

Sememangnya apabila sistem telah berjaya dibangunkan, banyak pengajaran, pengetahuan serta pengalaman yang telah diperolehi. Kesemua ini adalah sesuatu yang berharga yang perlu dijadikan panduan serta pengajaran supaya yang baik dapat dipraktikkan manakala yang kurang baik dapat dielakkan pada masa akan datang. Kelemahan dan kelebihan sistem akan dijadikan panduan untuk membangunkan sistem pada masa akan datang.

BAB 9

KESIMPULAN

BAB 9 : KESIMPULAN

Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai adalah satu sistem pakar yang membantu pengguna terutamanya wakil penjual kereta terpakai untuk memilih kereta terpakai yang sesuai dengan pelanggan mereka. Keputusan yang dikeluarkan oleh sistem ini adalah berdasarkan kepada maklumat yang telah dimasukkan oleh pengguna. Sistem ini amat sesuai terutamanya bagi mereka yang tidak tahu atau tidak dapat memilih kereta yang sesuai untuk mereka.

Semasa membangunkan sistem ini pelbagai rintangan dan masalah yang dihadapi. Namun begitu, segalanya dihadapi dengan baik agar satu sistem yang lengkap dapat dihasilkan. Pengalaman dan pengajaran yang diperolehi semasa membangunkan sistem ini telah mengajar saya bagaimana untuk menghasilkan sistem yang baik dan konsisten serta memenuhi kehendak pengguna. Selain itu, saya telah mempelajari bagaimana untuk menghasilkan laporan yang baik.

Walaupun sistem ini mempunyai kelemahan, namun ia akan cuba diperbaiki pada masa akan datang supaya hanya kelebihan sistem ini sahaja yang akan ketara. Pada akhir kursus ini kami, pelajar dikehendaki mempersembahkan sistem kami. Tekanan yang rasai tentunya hebat, tetapi ia mengajar untuk berkomunikasi dengan baik serta yakin untuk menerangkan tentang sistem.

Adalah ini dapat disimpulkan bahawa, sistem ini adalah hasil kerja individu dan diharap pengguna sistem ini berpuas hati dengannya.

John Dornan (1994) *Expert System Design and Development* First Edition, Macmillan Publishing Company.

Sharon Trehan, Jay E. Aronson, Harshadeta Balla (2001) *Decision Support Systems and Intelligent Systems* Sixth Edition, Prentice Hall International.

RUJUKAN

Ivan Brinkman (2003) *Expert Systems: A Practical Approach* Addison-Wesley.

David Weir

www.studycart24.com

www.researchgate.net/publication/228444444

www.studycart24.com

www.studycart24.com

www.studycart24.com

www.studycart24.com

www.studycart24.com

www.studycart24.com

www.studycart24.com

RUJUKAN

Buku

John Durkin . (1994). *Expert System Design and Development*. First Edition. Macmillan Publishing Company.

Efraim Turban, Jay E. Aronson, Narashimha Bolloju (2001). *Decision Support Systems and Intelligent Systems* . Sixth Edition. Prentice Hall International, Inc.

Ivan Bratko. (2001). *Programming for Artificial Intelligence*. Third Edition. Addison-Wesley.

Laman Web

www.expertise2go.com

www.vanguardsw.com/decisionscript/jupiter/default.htm

www.expertise2go.com/shop/pda.htm

www.expertise2go.com/wedeeasie/wine

www.musica/rideboutique.com/musride_home/index.htm

www.nokia.com

www.sonnyericsson.com

www.dogpile.com

www.yahoo.com

APENDIKS

ABSTRAK /

APENDIKS A

MANUAL

PENGGUNA

ABSTRAK

Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai merupakan sistem pakar berasaskan 'stand-alone' yang berfungsi untuk membantu penggunanya untuk memilih kereta terpakai yang sesuai dengan mereka, iaitu dengan memberikan nasihat berunsurkan cadangan kepada penggunanya. Sistem pakar ini mengkehendaki pengguna untuk menjawab beberapa soalan yang berkaitan dengan ciri-ciri yang perlu dipertimbangkan untuk memilih kereta terpakai yang sesuai. Antaramuka sistem pakar ini adalah berasaskan teks yang mana memerlukan pengguna menaip input bagi sistem ini. Input ini akan dilakukan proses penaakulan dan akhirnya pengguna akan mendapat output yang berbentuk senarai cadangan. Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai akan dibahagikan kepada dua menu di mana menu utama adalah Tanya Pakar, manakala menu tambahan iaitu menu Loan Calculator.

JADUAL KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	ABSTRAK	147
	SENARAI KANDUNGAN	148
	SENARAI RAJAH	149
A.1	RINGKASAN SISTEM	150
	A.1.0 PENGENALAN	150
	A.1.1 OBJEKTIF DAN KEFUNGSIAN SISTEM	151
	A.1.2 CIRI-CIRI SISTEM	151
	A.1.3 HAKCIPTA	152
A.2	PANDUAN PENGINSTALLAN	153
	A.2.0 KEPERLUAN PERKAKASAN	153
	A.2.1 KEPERLUAN PERISIAN	153
	A.2.2 KAEDAH PENGINSTALLAN(INSTALLATION)	154
A.3	PANDUAN PENGGUNA	156
	A.3.0 PENGENALAN	156
	A.3.1 ANTARAMUKA	156
A.4	KESIMPULAN	163

SENARAI RAJAH

SENARAI RAJAH	HALAMAN
RAJAH A.2.1 RAJAH BAGAIMANA UNTUK LOAD SISTEM	154
RAJAH A.2.2 RAJAH BAGAIMANA MEMBUKA SISTEM	155
RAJAH A.3.1 RAJAH MEMULAKAN SISTEM	156
RAJAH A.3.2 RAJAH KATALALUAN	157
RAJAH A.3.3 RAJAH MENU UTAMA	157
RAJAH A.3.4 RAJAH TANYA PAKAR(SOALAN)	158
RAJAH A.3.5 RAJAH TANYA PAKAR(KEPUTUSAN)	159
RAJAH A.3.6 RAJAH TANYA PAKAR(PENERANGAN)	159
RAJAH A.3.7 RAJAH LOAN CALCULATOR	160
RAJAH A.3.8 RAJAH LOAN CALCULATOR(KEPUTUSAN)	161
RAJAH A.3.9 RAJAH SISTEM TAMAT	162

A.1 RINGKASAN SISTEM

A.1.0 PENGENALAN

Sistem Pakar Pembelian Kereta Terpakai adalah satu sistem pakar yang bertujuan untuk membantu penggunanya untuk membuat keputusan mengenai kereta yang ingin dibeli. Sistem ini akan memberikan cadangan kereta yang terbaik mengikut kriteria-kriteria pengguna berdasarkan maklumat yang dimasukkan oleh pengguna dari semasa ke semasa dalam sesi peraksanaan. Sistem ini bercirikan '*stand-alone*' iaitu ia hanya digunakan oleh mereka yang mempunyai sistem ini sahaja dan tidak boleh dilayari di internet. Terdapat dua menu yang boleh dipilih dalam sistem ini, iaitu :

- **Menu utama : Tanya Pakar**

Ini merupakan menu utama yang amat diberikan perhatian dan menjadi objektif utama sistem ini dibangunkan. Menu ini nanti akan digunakan oleh sistem untuk memilih kereta yang bersesuaian dengan maklumat yang pengguna masukkan.

- **Menu tambahan :Pengiraan Pinjaman Automatik (*Loan Calculator*)**

Menu ini adalah menu tambahan yang dimasukkan kedalam sistem ini dimana pengguna boleh mengira pinjaman mereka yang mana akan tertakluk kepada polisi pinjaman bank yang mana mewakili pusat kereta terpakai berkenaan.

A.1.1 OBJEKTIF DAN KEFUNGSIAN SISTEM

Sistem ini dibina dan diharap dapat memenuhi beberapa objektif yang telah ditentukan. Antara objektif sistem ini ialah :

- Memberikan kemudahan berupa '*recommendation*' yang terbaik kepada pengguna sistem dalam proses pemilihan kereta terpakai yang ingin dibeli.
- Menjadikan sistem ini sebagai bahan rujukan atau alat bantu kepada agen-agen atau penjual-penjual kereta terpakai.
- Memastikan output yang dikeluarkan adalah konsisten.

A.1.2 CIRI-CIRI SISTEM

Antara ciri-ciri sistem ialah

- **Masa tindakbalas**

Masa tindakbalas yang diambil oleh sistem ini lebih pantas daripada masa yang diambil oleh pakar manusia untuk menyelesaikan satu tugas ataupun masalah. Ciri-ciri ini telah dipastikan wujud di dalam sistem ini untuk memastikan pengguna benar-benar berpuas hati dengan perkhidmatan yang diberikan

- **Daya pemprosesan**

Daya pemprosesan sistem adalah amat baik kerana banyak masalah atau input pengguna yang boleh diselesaikan dalam satu jangkamasa. Daya pemprosesan yang tinggi memastikan sistem pakar ini dapat memproses banyak masalah dalam satu jangkamasa.

- **Kebolehgunaan**

Kebolehgunaan menjadikan sistem pakar ini mudah difahami dan digunakan oleh pengguna akhir. Sistem dibangunkan dengan keperluan ini supaya pengguna tidak akan menolak sistem ini dan terus mengguna cara manual. Kebolehgunaan sistem adalah di mana sistem tidak terlalu. Ini bertujuan untuk memudahkan pengguna akhir menggunakan sistem tersebut.

- **Kebolehpercayaan**

Kebolehpercayaan adalah keputusan yang dikeluarkan oleh sistem ini adalah boleh dipercayai. Oleh kerana kebolehpercayaan sistem adalah tinggi, maka pengguna akhir akan lebih yakin untuk menggunakan sistem ini. Bagi sistem pakar, ia mempunyai pangkalan pengetahuan, maka unsur-unsur seperti ketidakpercayaan terhadap sistem telah dielakkan. Sistem mempunyai ciri-ciri kebolehpercayaan iaitu sistem tidak akan memberi nasihat atau cadangan yang tidak munasabah.

A.1.3 HAKCIPTA

Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini adalah "Copyright © Faculty of Computer Science and Information Technology, Universiti Malaya 2004. All rights reserved."

A.2 PANDUAN PENGINSTALLAN

A.2.0 KEPERLUAN PERKAKASAN

Keperluan perkakasan minimum yang diperlukan untuk melarikan Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini ialah:

- 32MB RAM
- 1 GB ruang cakera keras atau *hard disk space*.
- Pentium Processor 133 MHz
- 512KB Pipeline Burst Cache
- Papan kekunci atau *Keyboard*
- Tetikus atau *Mouse*

A.2.1 KEPERLUAN PERISIAN

Keperluan perisian minimum bagi melarikan melarikan Sistem Pakar Pemilihan Kereta Terpakai ini ialah:

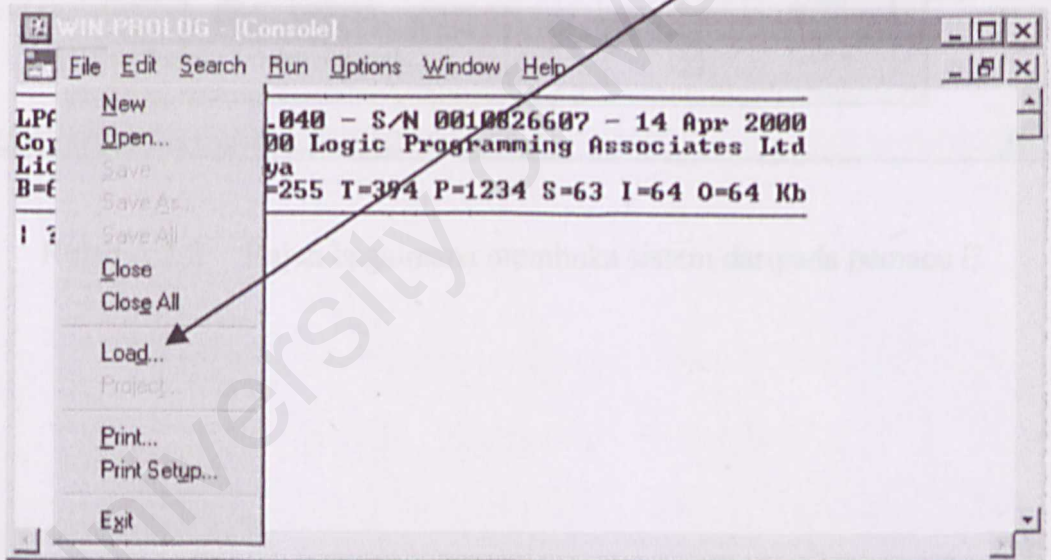
- Windows 95/98/2000/ME/XP
- WinProlog 4040(telah disediakan bersama sistem)

A.2.2 KAEDAH PENGINSTALLAN (INSTALLATION)

Sila ikuti arahan-arahan berikut untuk *install* Sistem Pakar **Pemilihan Kereta**

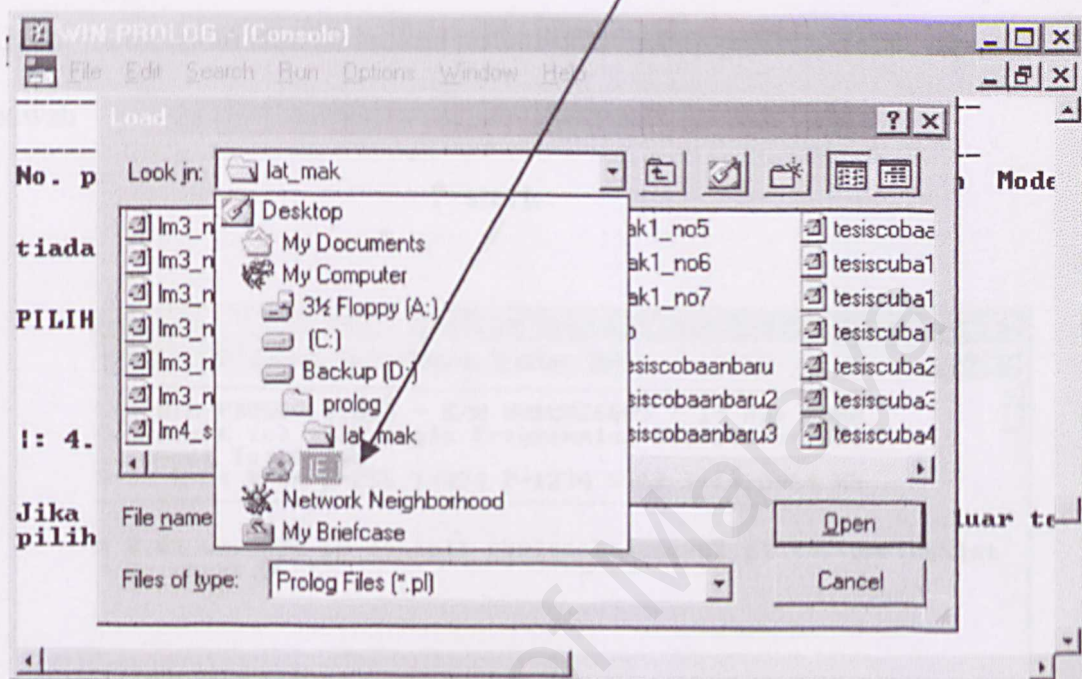
Terpakai ini . Langkah-langkahnya ialah :

1. Masukkan CD ke dalam pemacu cakera padat.
2. Pergi ke **My Computer** dan buka aplikasi **WinProlog 4040** yang terdapat dalam cakera padat.
3. Pergi kepada **Toolbar** yang terdapat pada bahagian atas aplikasi tersebut dan klik pada **File** . Satu senarai menu akan keluar. Klik pada **Load**.



Rajah A.2.1 Rajah bagaimana untuk Load sistem

- Setelah itu, satu pop-up menu untuk memilih fail akan dikeluarkan. Pilih fail yang terdapat dalam pemacu cakera padat(contoh:E).

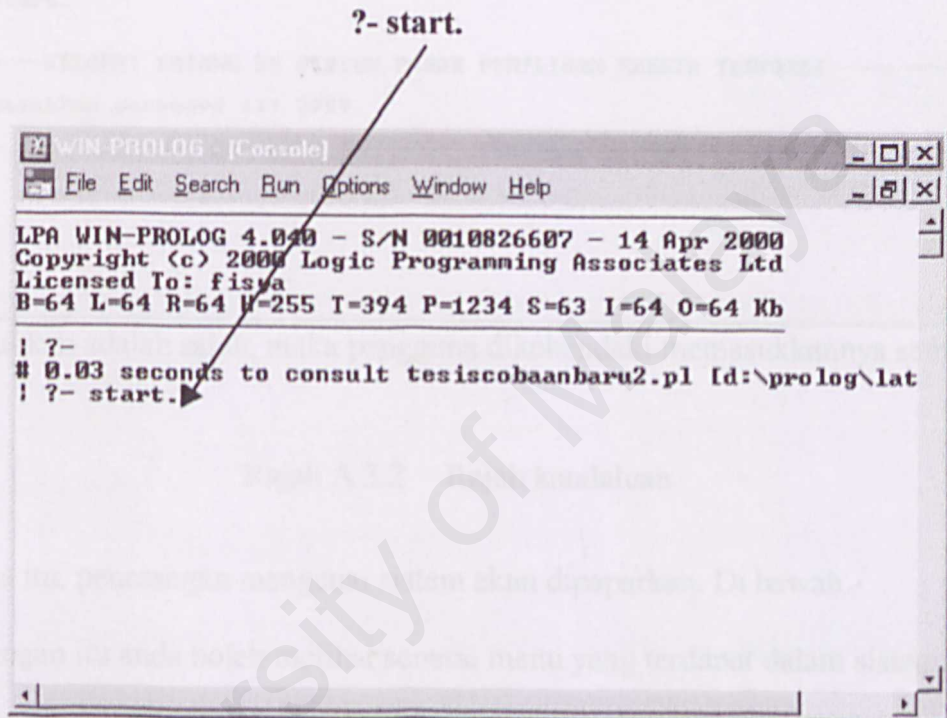


Rajah A.2.2 Rajah bagaimana membuka sistem daripada pemacu E

A.3 PANDUAN PENGGUNA

A.3.0 PENGENALAN

Untuk memulakan atau melarikan sistem ini, sila taip perkataan start seperti di bawah



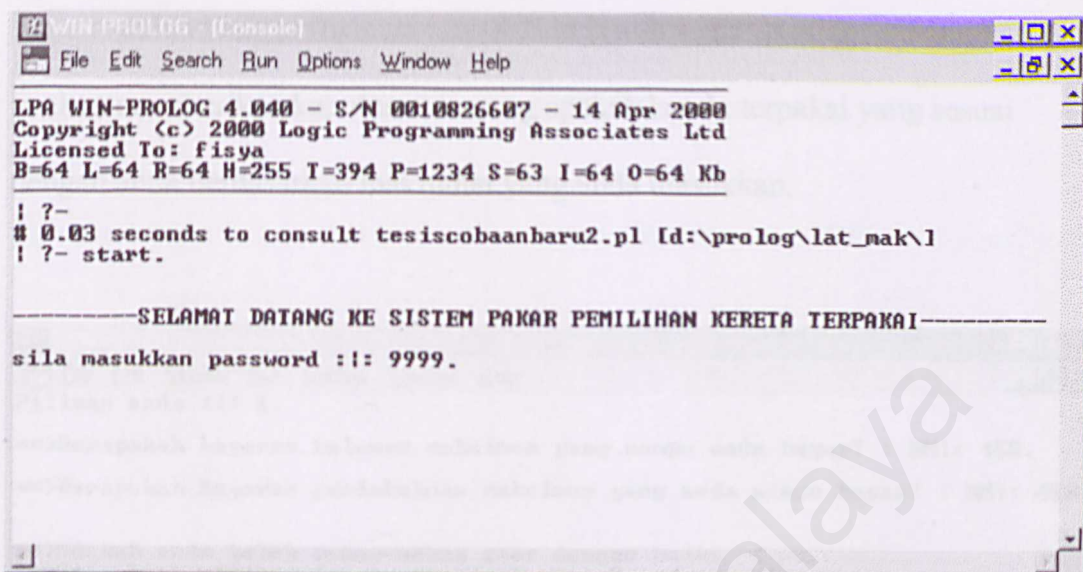
Rajah A.3.1 Rajah memulakan sistem

(**PERHATIAN** : Sila taip dengan menggunakan huruf kecil bagi setiap masukan data yang ingin anda buat dan pada akhir ayat tersebut letakkan noktah).

A.3.1 ANTARAMUKA

Sistem ini mempunyai 2 menu yang boleh dipilih oleh pengguna. Namun terlebih dahulu pengguna perlu memasukkan katalaluan bagi menggunakan

sistem. Katalaluan ini harus dipastikan dirahsiakan untuk menjadi urusan hakmilik sistem ini. (**Katalaluan = 9999**). Sekiranya katalaluan yang



```
WIN-PROLOG - [Console]
File Edit Search Run Options Window Help

LPA WIN-PROLOG 4.040 - S/N 0010826607 - 14 Apr 2000
Copyright (c) 2000 Logic Programming Associates Ltd
Licensed To: fisya
B=64 L=64 R=64 H=255 T=394 P=1234 S=63 I=64 O=64 Kb

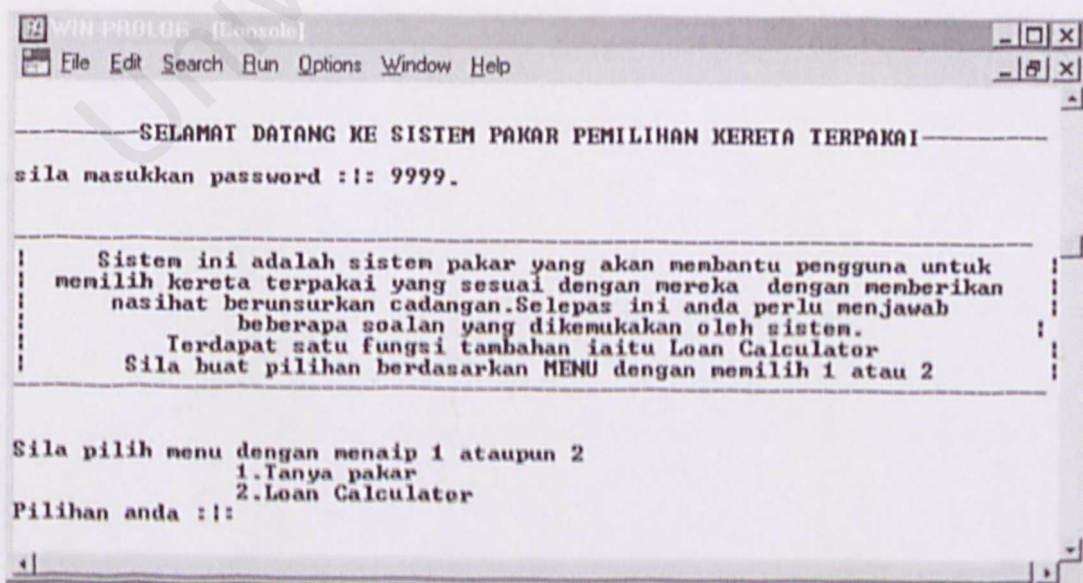
! ?-
# 0.03 seconds to consult tesiscobaanbaru2.pl [d:\prolog\lat_mak\]
! ?- start.

-----SELAMAT DATANG KE SISTEM PAKAR PEMILIHAN KERETA TERPAKAI-----
sila masukkan password :: 9999.
```

dimasukkan adalah salah, maka pengguna dikehendaki memasukkannya semula.

Rajah A.3.2 Rajah katalaluan

Selepas itu, penerangan mengenai sistem akan dipaparkan. Di bawah penerangan itu anda boleh melihat senarai menu yang terdapat dalam sistem ini. Sila ikut arahan yang diberikan.



```
WIN-PROLOG - [Console]
File Edit Search Run Options Window Help

-----SELAMAT DATANG KE SISTEM PAKAR PEMILIHAN KERETA TERPAKAI-----
sila masukkan password :: 9999.

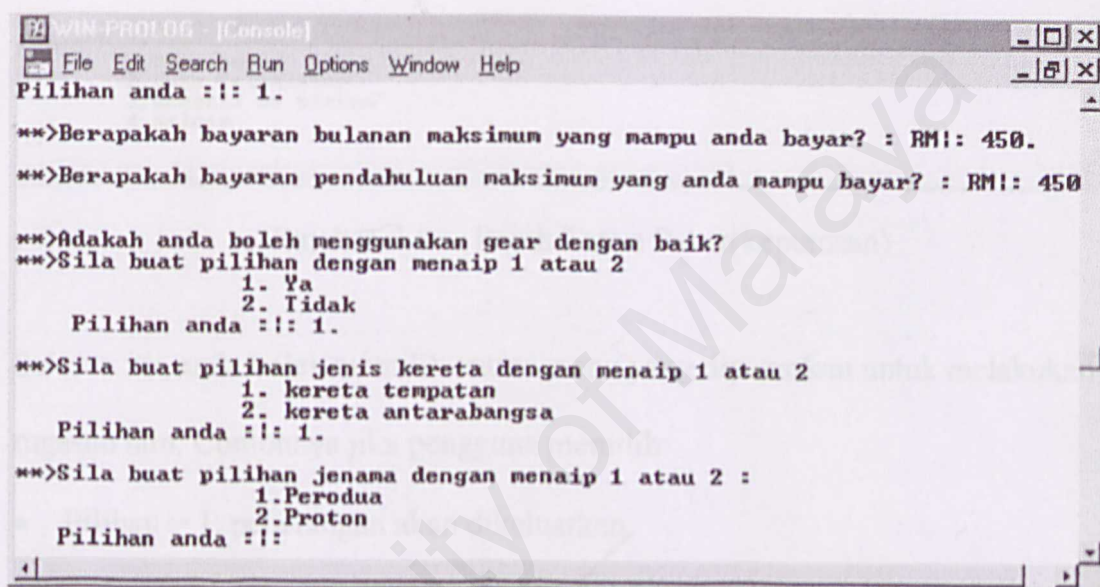
Sistem ini adalah sistem pakar yang akan membantu pengguna untuk
memilih kereta terpakai yang sesuai dengan mereka dengan memberikan
nasihat berunsurkan cadangan. Selepas ini anda perlu menjawab
beberapa soalan yang dikemukakan oleh sistem.
Terdapat satu fungsi tambahan iaitu Loan Calculator
Sila buat pilihan berdasarkan MENU dengan memilih 1 atau 2

Sila pilih menu dengan menaip 1 ataupun 2
1.Tanya pakar
2.Loan Calculator
Pilihan anda ::
```

Rajah A.3.3 Rajah menu utama

Menu Tanya Pakar

Sekiranya anda memilih untuk menu tanya pakar, maka anda akan dapat melihat soalan-soalan yang perlu anda jawab. Sila jawab soalan-soalan tersebut kerana ia akan memberikan keputusan tentang apakah kereta terpakai yang sesuai dengan anda berdasarkan maklumat yang anda masukkan.



```
WIN-PROLOG - [Console]
File Edit Search Run Options Window Help
Pilihan anda :: 1.

**>Berapakah bayaran bulanan maksimum yang mampu anda bayar? : RM:: 450.
**>Berapakah bayaran pendahuluan maksimum yang anda mampu bayar? : RM:: 450

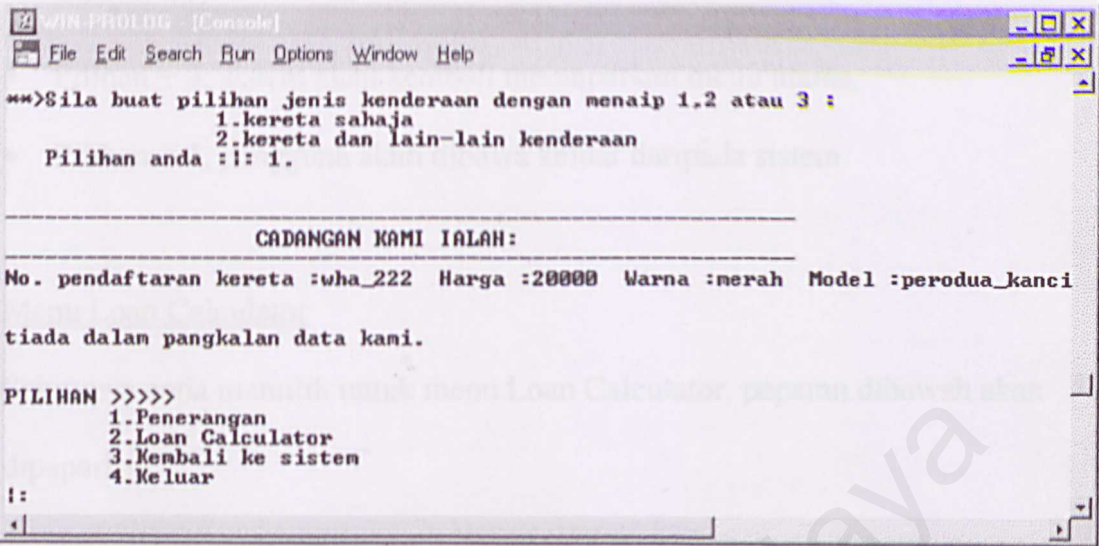
**>Adakah anda boleh menggunakan gear dengan baik?
**>Sila buat pilihan dengan menaip 1 atau 2
    1. Ya
    2. Tidak
    Pilihan anda :: 1.

**>Sila buat pilihan jenis kereta dengan menaip 1 atau 2
    1. kereta tempatan
    2. kereta antarabangsa
    Pilihan anda :: 1.

**>Sila buat pilihan jenama dengan menaip 1 atau 2 :
    1.Perodua
    2.Proton
    Pilihan anda ::
```

Rajah A.3.4 Rajah Tanya Pakar(soalan)

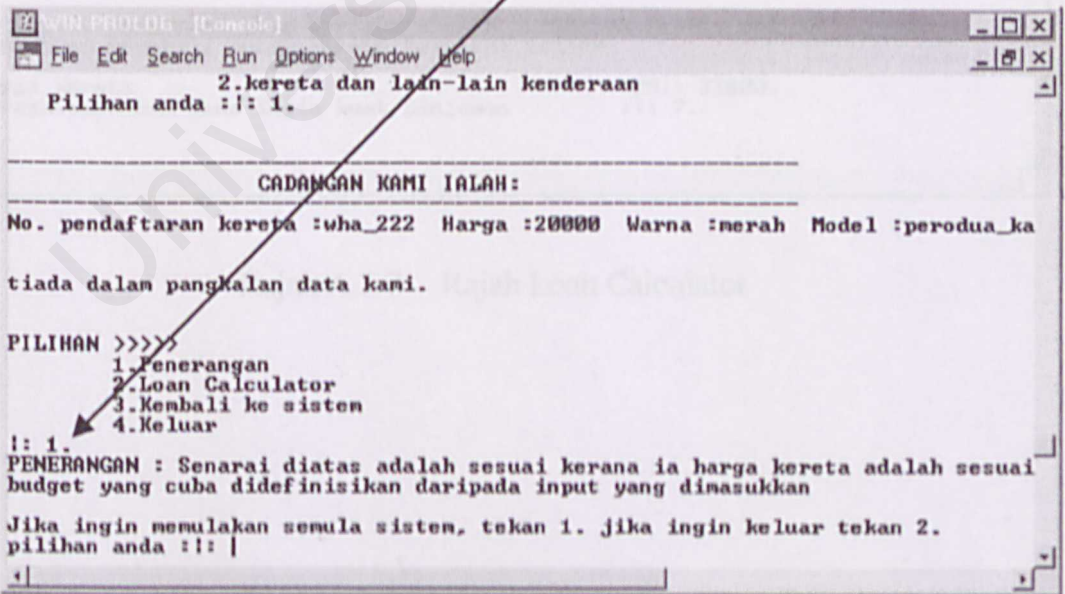
Setelah selesai menjawab, keputusan akan dikeluarkan.



Rajah A.3.5 Rajah Tanya Pakar(keputusan)

Selepas itu, anda boleh memilih antara menu yang dipaparkan untuk melakukan tugas lain. Contohnya jika pengguna memilih:

- Pilihan = 1; penerangan akan dikeluarkan



Rajah A.3.6 Rajah Tanya Pakar(Penerangan)

- Pilihan = 2; menu Loan calculator akan dipaparkan (akan diterangkan selepas ini) .
- Pilihan = 3; sistem akan kembali memaparkan menu utama.
- Pilihan = 4; pengguna akan dibawa keluar daripada sistem.

Menu Loan Calculator

Sekiranya anda memilih untuk menu Loan Calculator, paparan dibawah akan dipaparkan.

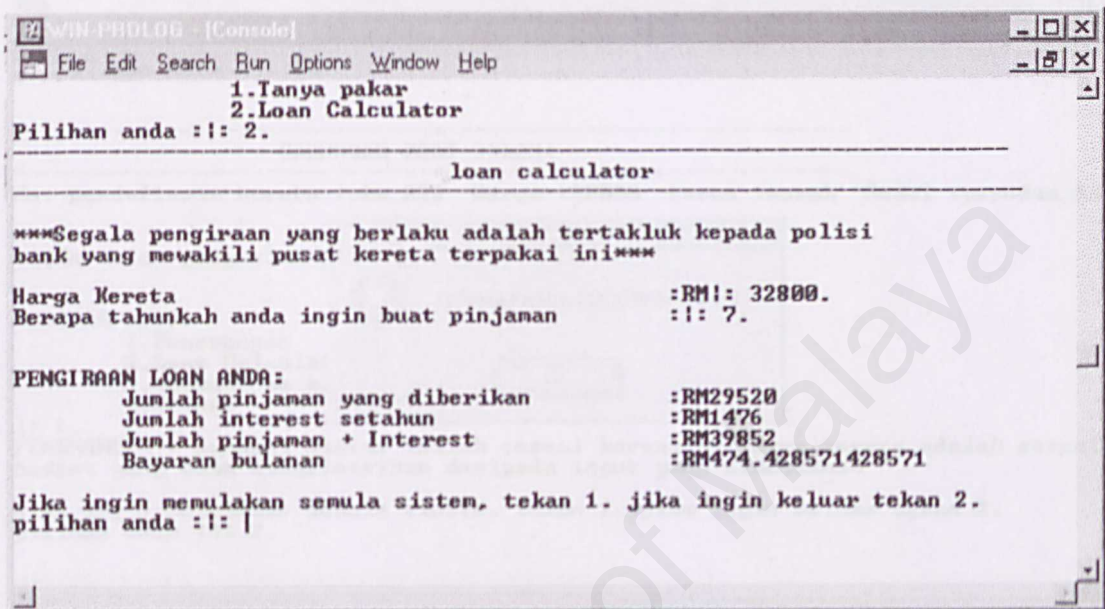
```

WIN-PROLOG - [Console]
File Edit Search Run Options Window Help
:
: Sistem ini adalah sistem pakar yang akan membantu pengguna untuk
: memilih kereta terpakai yang sesuai dengan mereka dengan memberikan
: nasihat berunsurkan cadangan. Selepas ini anda perlu menjawab
: beberapa soalan yang dikemukakan oleh sistem.
: Terdapat satu fungsi tambahan iaitu Loan Calculator
: Sila buat pilihan berdasarkan MENU dengan memilih 1 atau 2
:
:
: Sila pilih menu dengan menaip 1 ataupun 2
: 1. Tanya pakar
: 2. Loan Calculator
: Pilihan anda : 2.
:
: -----
: loan calculator
: -----
:
: ***Segala pengiraan yang berlaku adalah tertakluk kepada polisi
: bank yang mewakili pusat kereta terpakai ini***
:
: Harga Kereta : RM1: 32800.
: Berapa tahunkah anda ingin buat pinjaman : 1: 7.

```

Rajah A.3.7 Rajah Loan Calculator

Anda perlu menjawab 2 soalan bagi membolehkan sistem ini mengira berapakah jumlah pinjaman anda dan berapakah bayaran bulanan yang perlu anda bayar. Setelah mendapat kedua-dua maklumat ini, keputusan akan dikeluarkan.

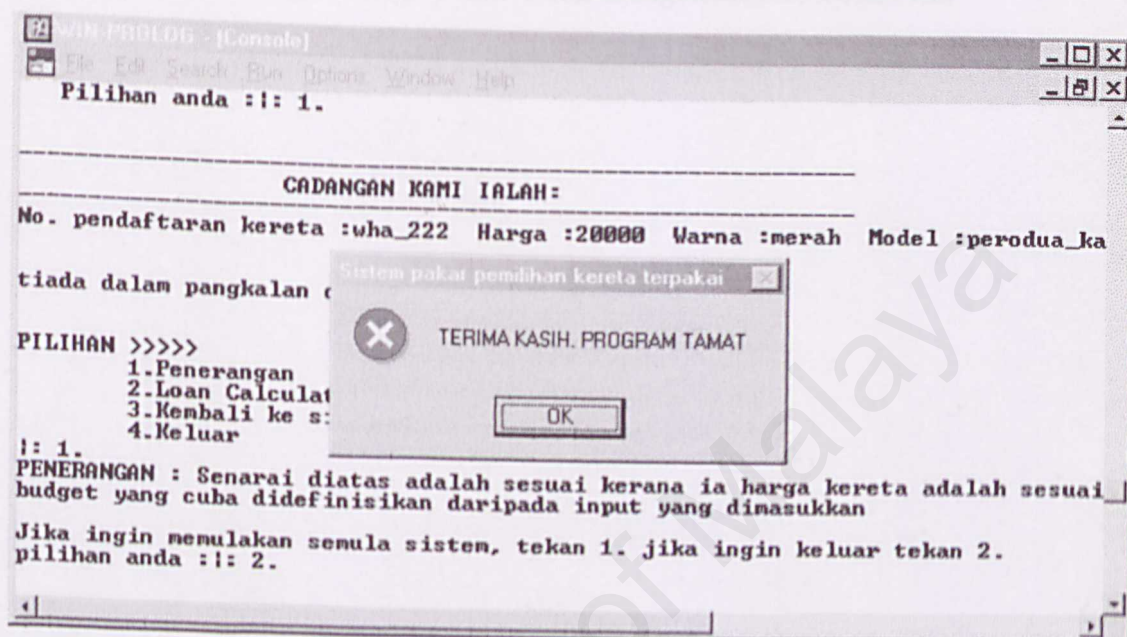


Rajah A.3.8 Rajah Loan Calculator(Keputusan)

Pada akhir keputusan akan terdapat satu arahan yang mana pengguna boleh memilih untuk kembali semula ke sistem ataupun ingin keluar.

Keluar

Di bawah merupakan paparan apabila pengguna memilih untuk keluar daripada sistem.



Rajah A.3.9 Rajah sistem tamat

A.4 KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, dapatlah disimpulkan bahawa, manual pengguna ini adalah amat berguna kepada pengguna sistem ini kerana ia mengajar pengguna langkah demi langkah bagaimana untuk mengendalikan sistem ini.

University of Malaya